11/80

30. Jahrgang
November 1980
S. 361–396
Verlagspostamt
Berlin
Heftpreis 3,–M

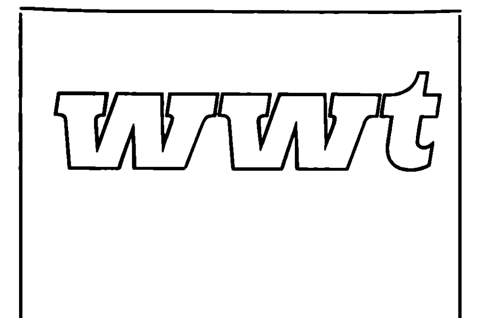


VEB VERLAG
FÜR BAUWESEN
BERLIN

ISSN 0043-0986

Wasserwirtschaft · Wassertechnik





Bücher

Votruba, L., und Kollektiv

Vodohospodárské Soustavy (Wasserwirtschaftliche Systeme)

SNTL-Staatsverlag der technischen Literatur, Praha 1979, 466 S. Kčs 70,— (tschechisch).

Zur Befriedigung der wachsenden Anforderungen der Gesellschaft an die Wasserressourcen sind in den letzten Jahrzehnten große wasserwirtschaftliche Systeme entstanden. Die Modellierung und Bewirtschaftung von Wasserressourcensystemen ist ein komplizierter, sich auf mehreren Ebenen vollziehender, d. h. hierarchischer iterativer Prozeß. Wir sind konfrontiert mit Mehrzielproblemen (verschiedene Bedarfs- und Nutzungsforderungen), mit Kopplungsproblemen (Wassermenge/Beschaffenheit, Oberflächenwasser/Grundwasser) sowie mit stochastischen Problemen (Wasserdargebot und Wasserbedarf sind stochastische Prozesse). Das Gesamtproblem ist in Teilprobleme zu zerlegen. Dementsprechend benötigen wir eine Hierarchie mathematischer Modelle verschiedenen Typs und mit unterschiedlichen Zielen. Besonders bei großen Systemen gibt es zahlreiche Alternativen, nach denen die Anforderungen an die Wasserressourcen zu befriedigen sind. Es gilt, die günstigste Struktur für das Gesamtsystem zu finden sowie wasserwirtschaftliche Anlagen mit Rücksicht auf ihr langfristiges Verhalten zu errichten. Das System ist so zu nutzen, daß die Anforderungen bei minimalem Aufwand befriedigt bzw. Prioritäten für diese Forderungen eingehalten werden.

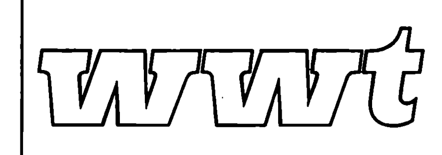
Das vorliegende Buch von Prof. Ing. Dr. *Ladislav Votruba,* Dr. sc., Inhaber des Lehrstuhls für Hydrotechnik an der Technischen Hochschule Prag, und seinen Mitautoren *K. Nachazel, Qu. Partl, Z. Kost, V. Zeman* und *A. Patera* stellt die wohl umfassendste Monographie zu dieser komplexen Thematik dar. Es ist das Ziel des Buches, die Grunderkenntnisse und Methoden zur Planung und Bemessung wasserwirtschaftlicher Systeme auf der Grundlage der Erkenntnisse der Systemtheorie darzulegen. Im Hinblick auf die außerordentliche Vielfalt und unterschiedliche Verwendung der Fachbegriffe auf diesem Gebiet versuchen die Autoren, die wichtigsten Begriffe für wasserwirtschaftliche Systeme in Anlehnung an die Nachbardisziplinen, vor allem an die Ökonomie, zu definieren. Der Leser wird zunächst mit den wichtigsten Grundlagen der Systemtheorie und ihren Disziplinen (Kap. 1) bekannt gemacht, anschließend werden die Besonderheiten der Wasserressourcensysteme und die Methoden ihrer Analyse, Planung, Bemessung und Bewirtschaftung dargestellt (Kap. 2). Um die Anwendung der allgemeinen Theorie zu erleichtern, werden die in der Systemtheorie angewandten mathematischen Methoden in geeigneter Auswahl und Bearbeitung vorgestellt (Kap. 3). Dabei werden Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie, mathematischen Statistik, Rechentechnik, Hydrologie und Speicherwirtschaft vorausgesetzt. Entsprechend ihrer Bedeutung wird der Anwendung der EDVA bei Wasserressourcensystemen ein gesonderter Abschnitt gwidmet (Kap. 4). Nach diesen vier Grundlagenkapiteln werden in den folgenden sechs Kapiteln folgende Methoden der Systemtheorie bezüglich der Analyse und Synthese von Wasserressourcensystemen behandelt: lineare und dynamische Programmierung (Kap. 5), Simulationsmodelle für Wasserressourcensysteme (Kap. 6), Lagerhaltungsmodelle (Kap. 7), Warteschlangentheorie (Kap. 8), Graphen- und Netzwerk-Theorie (Kap. 9) und andere Methoden der Analyse und Synthese von Wasserressourcensystemen (Kap. 10), wie Out-of-Kilter-Methoden und ihre Kombination mit Simulationsmodellen.

Den Informationen und Informationssystemen in der Wasserwirtschaft wird ihrer Bedeutung entsprechend ein eigener Abschnitt (Kap. 11) gewidmet. Das Buch endet mit Beispielen von Projekten von wasserwirtschaftlichen Systemen (Kap. 12) und mit einer Einschätzung der weiteren Entwicklung der Analyse und Synthese von Wasserressourcensystemen. Im Anhang sind 387 Fachbegriffe in Tschechisch, Russisch und Englisch zusammengestellt.

Schwerpunkt des Buches ist die Wassermengenbewirtschaftung in wasserwirtschaftlichen Systemen. Fragen der Wasserbeschaffenheit, Wasseraufbereitung, Kanalisation, Schiffahrt und Energiegewinnung werden nicht näher untersucht. Der Leser wird umfassend mit den theoretischen Grundlagen und den Möglichkeiten der Nutzung systemtheoretischer Methoden bei der Entwicklung und Beherrschung von Wasserbewirtschaftungssystemen vertraut gemacht. Der vermittelte Überblick über die entwickelten Theorien ist sicher nützlich, wenn auch eine Reihe systemtheoretischer Methoden — vor allem die analytischen — wegen der bei ihnen getroffenen einschneidenden Voraussetzungen für komplexe Wasserwirtschaftssysteme praktisch nicht anwendbar sind. Weitere Einschränkungen kommen dann von seiten der hydrologischen und vor allem der ökonomischen Daten (z. B. Nutzen- und Kostenfunktionen). Sehr wertvoll sind deshalb die mitgeteilten praktischen Beispiele von Wasserwirtschaftssystemen der ČSSR.

Die Autoren leisten mit dem vorgelegten Werk einen wertvollen Beitrag zur rationellen Nutzung der Wasserressourcen und dokumentieren den hohen Entwicklungsstand auf diesem Gebiet in der ČSSR.

Dyck/Simon



Information

Schilf als Filter

Binsen und Schilf befestigen nicht nur Ufer und Abhänge von Kanälen, sondern wirken zugleich als zuverlässige natürliche Filter. Sie säubern das Wasser von den verschiedensten Verunreinigungen. Das fanden Wissenschaftler vom Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft in Charkow heraus.

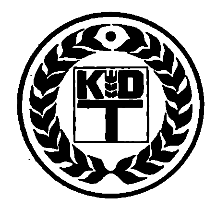
ADN

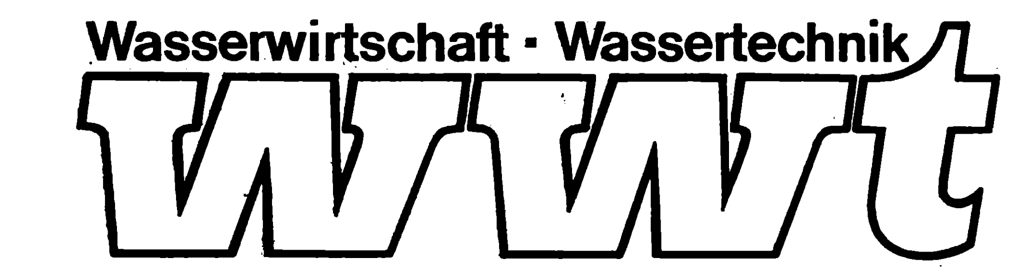
74 000 Tonnen Staub weniger — Milliarden Złoty für Umweltschutz in Polen

Jährliche 74 000 Tonnen Industriestaub weniger sollen ab 1981 in Polen auf Menschen und Landwirtschaft niederrieseln. Die Voraussetzungen dafür werden durch die Realisierung eines komplexen Programms zum Schutz der Umwelt geschaffen. Es sieht allein in diesem Jahr die Installierung von Filter- und anderen staubabsorbierenden Anlagen im Krakower Hüttenwerk „Lenin", in der Kupferhütte „Glogow" und in mehreren Wärmekraftwerken vor. Ein weiterer Schwerpunkt ist der Schutz des Wassers vor Verschmutzungen beziehungsweise die Reinigung von Flüssen, Seen und Kanälen. So werden 1980 in Städten wie Olkusz, Starograd Gdanski, Plonsk und Jelenia Gora Kläreinrichtungen in Betrieb genommen. Das trifft auch für einige Werke der Zucker- und Papierindustrie zu. Die meisten Abwässer aus den polnischen Städten werden heute noch ungereinigt abgeleitet. Besonderes Augenmerk gilt dem Schutz der Weichsel und ihrer Nebenflüsse, aus denen durch den Bau von Stauanlagen ein Großteil des schnellwachsenden Bedarfs an Trink- und Brauchwasser gewonnen werden soll. Für die sich ständig weiter ausdehnende polnische Metropole wird gegenwärtig neben Pumpenanlagen zur Wasserversorgung auch ein neues Klärsystem gebaut. Der polnische Staat stellt in diesem Jahr für den Schutz und die Erhaltung der Umwelt fast acht Milliarden Złoty zur Verfügung. Etwa ein Viertel dieser Summe ist für die Verwertung von Industrieabfällen und die Rekultivierung von Böden bestimmt. Der Schutz der Umwelt vor den negativen Auswirkungen der Industrialisierung zählte zu den Hauptforderungen, die der VIII. Parteitag der PVAP im vergangenen Februar stellte. Gestützt auf seine Festlegungen, haben sich insbesondere die gesellschaftlichen Kontrollorgane bei den Nationalräten der Wojewodschaften in jüngster Zeit verstärkt dieses Problems angenommen.

ADN

Ausgezeichnet mit der
Ehrenplakette der KDT in Silber





„Wasserwirtschaft – Wassertechnik"
Wissenschaftliche Zeitschrift für Technik
und Ökonomik der Wasserwirtschaft

Herausgeber:
Ministerium für Umweltschutz
und Wasserwirtschaft
Kammer der Technik (FV Wasser)

ISSN 0043-0986

30. Jahrgang (1980)

Berlin, November 1980

Heft 11

Verlag:
VEB Verlag für Bauwesen, Berlin
Verlagsleiter:
Dipl.-Ök. Siegfried Seeliger
Redaktion:
Agr.-Ing., Journ. Helga Hammer,
Verantwortlicher Redakteur,
Inge Thormeyer, Redakteur
Gestaltung: Frank Becher
Artikelnummer 29 932
Anschrift des Verlages und der Redaktion:
1080 Berlin, Französische Straße 13/14
Sitz der Redaktion:
1080 Berlin, Hausvogteiplatz 12
Fernsprecher: 2 08 05 80 / 2 07 64 42
Telegrammadresse:
Bauwesenverlag Berlin
Telexanschluß: 112229 Trave

INHALT

Laboratorium der WWD Potsdam Foto: Goldberg

СОДЕРЖАНИЕ

WWT 11 (1980)

CONTENTS

WWT 11 (1980)

CONTENU

WWT 11 (1980)

Bezugsbedingungen: „Wasserwirtschaft — Wassertechnik“ (WWT) erscheint monatlich. Der Heftpreis beträgt 3,— M; Bezugspreis vierteljährlich 9,— M.

Die Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes Buchexport zu entnehmen.

Bestellungen nehmen entgegen

für Bezieher in der Deutschen Demokratischen Republik:

Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der VEB Verlag für Bauwesen, Berlin

für Buchhandlungen im Ausland:

Buchexport, Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR — DDR - 7010 Leipzig, Leninstraße 16

für Endbezieher im Ausland:

Internationale Buchhandlungen in den jeweiligen Ländern bzw. Zentralantiquariat der DDR, DDR - 7010 Leipzig, Talstraße 29.

Alleinige Anzeigenverwaltung: DEWAG Berlin, Hauptstadt der DDR, 1020 Berlin, Rosenthaler Straße 28–31 (Fernruf: 2 36 27 15), sowie alle DEWAG-Betriebe und deren Zweigstellen in den Bezirken der DDR.

Die Preise richten sich nach der PAO 286/1.

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin-Mitte

Satz und Druck:

(204) Druckkombinat Berlin, 1080 Berlin, Reinhold-Huhn-Straße 18–25

Printed in G.D.R.

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1138 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik

wwt

Tagungen



Wissenschaftlich-technischer Fortschritt – komplexe Intensivierung – höhere Effektivität

Aus der Ansprache des Stellvertreters des Vorsitzenden des Ministerrates und Ministers für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Dr. Hans Reichelt, auf der wissenschaftlich-technischen Konferenz der Wasserwirtschaft in Leipzig am 18. Juni 1980

Vom wissenschaftlich-technischen Fortschritt hängt – wie Genosse Erich Honecker auf der 12. Tagung des ZK der SED ausführte – das Schrittmaß der 80er Jahre ab – beim Wachstum der Produktion sowie bei der notwendigen Verbesserung des Verhältnisses von Aufwand und Ergebnis in der wirtschaftlichen Tätigkeit. Das erfordert, im Rahmen der komplexen sozialistischen Intensivierung mit Hilfe der Leistungen aus Forschung und Entwicklung in weit größerem Maße als bisher die Verfügbarkeit der Wasserressourcen zur Sicherung einer stabilen Wasserversorgung der Volkswirtschaft zu erhöhen und die Leistungsfähigkeit der Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungsanlagen durch neue effektivere Verfahren zu steigern. Diesem Anliegen diente die dreitägige wissenschaftlich-technische Konferenz, die vom 18. bis 21. Juni 1980 in Leipzig vom Institut für Wasserwirtschaft und vom Forschungszentrum des VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft veranstaltet wurde. An der Konferenz nahmen Wissenschaftler, Projektanten, Konstrukteure, Ingenieure und Ökonomen der Forschungs-, Entwicklungs- und Projektierungseinrichtungen des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Praktiker aus den VEB WAB und aus den WWD sowie Vertreter anderer Organisationen teil. Aus dem Ausland waren Delegationen aus der UdSSR, ČSSR, UVR und VRP vertreten. Sie berieten den Beitrag der Wasserwirtschaft zum X. Parteitag der SED sowie zum Fünfjahrplan 1981 bis 1985.
Nachstehend veröffentlichen wir 12 Vorträge, die auf dieser wissenschaftlichen Konferenz gehalten wurden. Die Auswertung dieser Konferenz wird auch in den folgenden WWT-Heften fortgesetzt.

Unsere wissenschaftlich-technische Konferenz hat einen hohen Rang. Sie wird über den Beitrag der Wissenschaftler in der Wasserwirtschaft zur Vorbereitung des X. Parteitages der SED beraten.
Parteitage der SED setzen Meilensteine auf dem konsequenten Kurs der Partei der Arbeiterklasse zur Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft. Ihre Entscheidungen weisen der ganzen Gesellschaft Richtung und Tempo des weiteren Voranschreitens. Sie sind von tiefgreifender Wirkung auf Leben, Arbeit, persönliche Perspektive und das Glück jedes Bürgers. Deshalb ist es ebenso selbstverständlich wie charakteristisch für unsere sozialistischen Verhältnisse, daß die Partei der Arbeiterklasse im Zeitabschnitt bis zum Parteitag den Dialog mit allen Werktätigen, mit dem ganzen Volk noch intensiver führt. Zweifellos gehen davon neue, kräftige Impulse für das enge Vertrauensverhältnis, für die unzerstörbare Einheit zwischen Partei und Volk aus.

Die 12. Tagung des ZK der SED charakterisierte die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts als entscheidendes Kettenglied, um das volkswirtschaftliche Leistungsvermögen unseres Landes wesentlich zu steigern. Erneut wurde die ganze gesellschaftliche Rolle von Wissenschaft und Technik bei der Erreichung eines höheren Leistungszuwachses und einer höheren Effektivität mit der Feststellung hervorgehoben, „... daß mit bedeutenden wissenschaftlich-technischen Leistungen auf vielen Gebieten Grundlagen für einen großen Leistungsanstieg geschaffen wurden.“ Daraus wird die große Bedeutung der Arbeit aller unserer Wissenschaftler deutlich.
Woraus ergeben sich diese zunehmenden Anforderungen an die Wissenschaftler und ihre Arbeit?

Die weitere Verwirklichung der Hauptaufgabe in ihrer Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik, die dynamische Steigerung der industriellen und landwirtschaftlichen Produktion, das wachsende materielle und kulturelle Lebensniveau erfordern wachsende Anstrengungen der gesamten Gesellschaft zur Stabilisierung des Erreichten und zur schrittweisen weiteren Verbesserung.

Dabei sind bei der Fortsetzung der Politik der Hauptaufgabe die Konsequenzen zugrunde zu legen, die sich aus den Veränderungen auf den internationalen Märkten und in der Rohstoffwirtschaft ergeben. Es gilt, bei der Vorbereitung des X. Parteitages der SED alle Kraft auf einen großen gesellschaftlichen Aufschwung zu richten. Angesichts der sich verschärfenden Klassenauseinandersetzung zwischen Sozialismus und Imperialismus sowie der sich daraus ergebenden veränderten Bedingungen ist es notwendig, das volkswirtschaftliche Leistungswachstum über das bisher übliche Maß hinaus zu steigern. Für einen kräftigen volkswirtschaftlichen Leistungsanstieg entwickelten sich überall breite Initiativen des Volkes zur allseitigen Stärkung unseres sozialistischen Vaterlandes. Auf allen Gebieten des

Im Anschluß an die wissenschaftlich-technische Konferenz erläutert der Minister Dr. *Hans Reichelt* eine Ausstellung der Wasserwirtschaft in Halle 23 auf der agra.
Foto: Goldberg



gesellschaftlichen Lebens handeln die Werktätigen nach der Losung: „Das Beste zum X. Parteitag. Alles zum Wohle des Volkes!" Von den realen volkswirtschaftlichen Möglichkeiten einschließlich der Teilnahme an der internationalen sozialistischen Arbeitsteilung ausgehend, werden die quantitativen und qualitativen Wachstumsraten bestimmt, die jährlich im Zeitraum 1981/85 anzustreben sind. Sie werden es uns gestatten, das bisher Erreichte zu sichern und das materielle und kulturelle Lebensniveau des Volkes auch weiterhin schrittweise zu erhöhen.

Hohe, konsequent auf Spitzenleistungen orientierte und den Weltstand mitbestimmende wissenschaftlich-technische Ergebnisse bieten die Grundlage für einen großen volkswirtschaftlichen Leistungsanstieg als Beitrag zur allseitigen Stärkung unseres Staates und der ganzen sozialistischen Staatengemeinschaft, zur Sicherung des Friedens. Denn: Frieden ist und bleibt die Voraussetzung für das Wohlergehen der Menschen, und Sozialismus und Frieden bilden eine untrennbare Einheit.

Aus all diesen gesellschaftlich höheren Anforderungen leiten wir die höheren Zielstellungen für unsere wissenschaftliche Arbeit, für die Forschung und Entwicklung ab. Grundsätzlich gilt: Steigender Wasserbedarf ist in erster Linie durch die komplexe Intensivierung zu decken, die zu höherer Wasserbereitstellung, rationellerer Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung mit geringstem gesellschaftlichem Aufwand führen muß.

Welche Ziele sind dabei zu erreichen? Zum ersten: Steigender Wasserbedarf um jährlich etwa drei bis dreieinhalb Prozent bei gleichbleibenden Wasserressourcen erfordert neue wissenschaftliche Lösungen, Mittel und Methoden zur Erhöhung des verfügbaren Wasserdargebots, zur rationelleren Wasserverwendung in der gesamten Volkswirtschaft, zur Senkung des Wasserbedarfs in weit höheren Dimensionen als bisher. Die Wasserressourcen, die in unseren industriellen Ballungsgebieten bereits siebenmal nacheinander genutzt werden, müssen durch Erarbeitung und Anwendung neuer Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik um mindestens zehn Prozent mehr Wasser verfügbar gemacht werden; und das insbesondere in den heute bereits am stärksten belasteten Flußgebieten.

Damit verbunden ist zum zweiten, den spezifischen Wasserbedarf der Industrie um 25 Prozent und in der sozialistischen Landwirtschaft je Hektar bewässerter landwirtschaftlicher Nutzfläche um etwa zehn Prozent je nach Feldkultur zu senken. Dabei ist zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion, zur Sicherung hoher und stabiler Erträge der jährlich geplante Wasserbedarfszuwachs voll bereitzustellen.

Zum dritten geht es bei der Trinkwasserbereitstellung und Abwasserbehandlung darum, moderne Technologien anzuwenden und zu beherrschen, die Leistungen unserer Werke und Anlagen zu erhöhen, einen steilen Anstieg der Arbeitsproduktivität zu erreichen.

Im Vordergrund dabei steht die Sicherung einer stabilen Trinkwasserversorgung durch Erhöhung der Wasserwerkskapazitäten um 800 000 bis 900 000 m³/d gegenüber 1980. Das ergibt sich aus den 650 000 neuzubauenden und 300 000 zu modernisierenden Wohnungen, dem Neuanschluß von 500 000 Bürgern an die öffentliche Wasserversorgung, insbesondere durch das Trinkwasserprogramm auf dem Lande, und dem Anstieg des Wohnkomforts in allen Versorgungsgebieten. Der Anschlußgrad wird auf etwa 91 Prozent erhöht.

Zur Verbesserung der Wasserbeschaffenheit und zum Anschluß von 350 000 Bürgern an die öffentliche Kanalisation ist die Leistungsfähigkeit vorhandener Abwasserbehandlungsanlagen zu steigern und die Kapazität der Kläranlagen im Wohnungsbauprogramm um rund 650 000 m³/d zu erweitern.

Hochleistungsverfahren zur Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, die dem internationalen Niveau entsprechen müssen, und deren kurzfristige Einführung sind entscheidend dafür, den erforderlichen Anstieg der Arbeitsproduktivität zu sichern, die Effektivität und Qualität der Arbeit zu erhöhen, mit weniger Material je Produktionseinheit auszukommen, Arbeitskräfte freizusetzen, Arbeitsplätze einzusparen, die Arbeits- und Lebensbedingungen zu verbessern.

Zur Erreichung dieser Ziele haben wir heute bedeutend bessere Bedingungen als zu Beginn der 70er Jahre. Wir verfügen zu Beginn der 80er Jahre über enorm gewachsene Grundfonds an wasserwirtschaftlichen Anlagen. Betrugen sie zu Beginn der 70er Jahre etwa 17 Milliarden Mark, so liegen sie 1980 bei nahezu 25 Milliarden Mark. In allen Volkswirtschaftsbereichen machen Grundfonds an wasserwirtschaftlichen Anlagen — also ohne die Gewässer — einen Wert von rund 50 Milliarden Mark aus. Das sind etwa 12 Prozent der Grundmittel in den produzierenden Bereichen unseres Landes. 28 Prozent der Wasserwerkskapazitäten, 26 Prozent der Abwasserbehandlungskapazitäten und 33 Prozent der Kapazitäten zur Gewässerrückhaltung sind in den 70er Jahren geschaffen worden.

In der Wasserwirtschaft haben wir mit über 800 000 Mark die höchste Grundfondsausstattung je Werktätigen. Die Modernisierung dieser gewaltigen Grundfonds, ihre ständige Vervollkommnung, ihre Leistungssteigerung durch Einführung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts bestimmen heute in hohem Maße Umfang und Tempo des erforderlichen Leistungsanstiegs.

Ende dieses Jahres werden fast 90 Prozent der Bevölkerung aus zentralen Anlagen mit Trinkwasser versorgt. 1971 waren es nur 81 Prozent. Der heutige hohe Stand bedeutet, daß es generell in jeder Bezirks- und Kreisstadt, überhaupt in Städten und allen größeren Gemeinden Wasserwerke gibt oder der Anschluß an eine Fern- oder Gruppenwasserversorgung vorhanden ist. Zur Sicherung des wachsenden Bedarfs brauchen wir also im Prinzip — von wenigen Ausnahmen beim Bau von Fernleitungen abgesehen — keine neuen Wasserwerke zu errichten. Vielmehr gilt es, durch Rationalisierung und Erweiterung die Kapazität der vorhandenen Anlagen so zu entwickeln, daß in den 80er Jahren der wachsende Bedarf voll gedeckt werden kann.

An die Kanalisation und an Kläranlagen sind zur Zeit in der DDR über 67 bzw. 51 Prozent der Haushalte angeschlossen. 1971 waren es 61 bzw. 43 Prozent der Haushalte. In den 80er Jahren müssen wir sicher in einigen Großstädten und Zentren des Wohnungsbaus und in einigen Kreisstädten neue biologische Kläranlagen schaffen. Doch in hohem Maße geht es auch in der Abwasserbehandlung um die Rationalisierung der Anlagen. Unser Forschungspotential wurde in den 70er Jahren bedeutend erweitert. Waren 1970 550 Beschäftigte in wissenschaftlichen Einrichtungen, so sind es jetzt mehr als das Doppelte, nämlich 1 230. Die finanziellen Mittel für Wissenschaft und Technik wurden in dieser Zeit nahezu auf das Doppelte erhöht, nämlich von 18 auf 33 Millionen Mark. Die Anzahl der Werktätigen in der Projektierung stieg im gleichen Zeitraum von 1 770 auf 2 110, also auf 119 Prozent.

Unsere Forschungskollektive haben in immer enger werdender Gemeinschaftsarbeit mit Wissenschaftlern der UdSSR, der VR Polen, der ČSSR und der Ungarischen Volksrepublik eine Reihe beachtlicher Ergebnisse erreicht, mit denen sie die Werktätigen in unseren Betrieben im Ringen um höhere Effektivität und Leistungssteigerung unterstützen. Dazu gehören u. a. solche Ergebnisse, die zur rationellen Wasserbewirtschaftung, zur Leistungssteigerung der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, zur Automatisierung der Bedienung und Steuerung der Werke und Anlagen und zur Erhöhung der Effektivität der Leitung und Planung in den Betrieben beitragen. Das betrifft u. a. solche Ergebnisse wie:

- die Mehrschichtfiltration unter Leitung des Kollegen Dr. *Kretschmar*
- die automatische Sauerstoffeintragsregelung unter Leitung des Kollegen *Gutendorf*
- die kombinierten Flockungs- und Rohrabsatzbecken unter Leitung des Kollegen Dr. *Seidenmacher*; dafür wurde das Kollektiv mit dem Orden „Banner der Arbeit" Stufe I ausgezeichnet
- die Grundwasserleitermodelle unter Leitung des Kollegen *Thiemer*. Auch dieses Kollektiv wurde mit dem Orden „Banner der Arbeit" Stufe II ausgezeichnet.

Ich nutze hier sehr gern die Gelegenheit, um für diese und viele andere wissenschaftliche Ergebnisse, die zur Effektivitäts- und Leistungssteigerung führen, recht herzlich zu danken.

In erheblichem Maße ist das Bildungsniveau angestiegen. Derzeit verfügen über 90 Prozent der Werktätigen der Wasserwirtschaft über eine abgeschlossene Facharbeiter-, Meister- oder Fach- bzw. Hochschulausbildung gegenüber 65,6 Prozent im Jahre 1970. Rund 10 000 Werktätige schlossen im gleichen Zeitraum eine Berufsausbildung ab, so daß heute rund 90 Prozent aller Arbeiter einen Berufsabschluß haben. Es gibt in der Wasserwirtschaft einen erfahrenen Stamm von Facharbeitern. Darunter ist ein großer Teil schon viele Jahre in der Wasserwirtschaft tätig, allein 60 Prozent über 10 Jahre. Von Bedeutung für die Leistungssteigerung und die zügigere Einführung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts ist auch die Stärkung der eigenen materiell-technischen Basis der Wasserwirtschaft. In den letzten Jahren wurde das Kombinat für Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft mit 14 Betrieben und dem Forschungszentrum mit insgesamt rund

4 000 Beschäftigten gebildet. Die industrielle Warenproduktion seiner Betriebe stieg von 1975 von 42,6 Mill. Mark auf 74,2 Mill. Mark 1980 oder auf 175 Prozent. In den letzten drei Jahren wurden 12 000 m² neue Produktionsfläche geschaffen. Als neue Betriebe wurden die Pumpenreparaturwerkstatt in Tribsees gebaut sowie der VEB Wassertechnik Berlin, der VEB Abwassertechnik in Eisleben und der VEB Aegir in Dresden gebildet.

Die Bildung des Forschungszentrums des Kombinats führte zur Konzentration der wissenschaftlichen Potenzen, Kräfte und Mittel. Die Konstruktion von neuen Ausrüstungen und Rationalisierungsmitteln, von Anlagen zur Mechanisierung, Automatisierung und Prozeßsteuerung in der Wasserbewirtschaftung, Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung trägt dazu bei, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt durchzusetzen. Sie bestimmt entscheidend, wie die technologische Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse in neuen Produktionsmitteln und Verfahren mit höheren Leistungsparametern nutzbar gemacht wird, zur Einsparung an Arbeitskräften, zur Steigerung der Arbeitsproduktivität und zur Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen führt.

Insgesamt muß man jedoch sagen, daß wir gegenwärtig bedeutend mehr Möglichkeiten für die Produktion neuer leistungsfähigerer Ausrüstungen, Anlagen oder auch Rationalisierungsmittel im eigenen Kombinat haben, als das Forschungszentrum zur Verfügung stellt.

Das alles sind entscheidende Voraussetzungen, um in Gemeinschaftsarbeit von Wissenschaftlern, Arbeitern, Projektanten und Ingenieuren den wissenschaftlich-technischen Fortschritt zügig in den Betrieben, Anlagen und Einrichtungen einzuführen und produktions- und effektivitätswirksam zu machen.

Zur Lösung der Aufgaben und zur Erreichung dieser Ziele richten wir die Anstrengungen der Wissenschaftler und Forschungskollektive vor allem auf nachfolgende Hauptrichtungen mit dem Ziel, den Aufwand in der Wasserwirtschaft im kommenden Fünfjahrplan um weitere 15 Prozent zu senken:

- Sicherung der erforderlichen Wasserbereitstellung entsprechend dem steigenden Bedarf und die rationelle Wasserverwendung durch Erarbeitung und breite Anwendung von Bewirtschaftungsmodellen für Fluß- und Versorgungsgebiete sowie zur rationellen Bewirtschaftung des Grundwasserdargebots, von Verfahren zur Stickstoffeliminierung und zur Rationalisierung der Bewirtschaftung zu fördern
- Entwicklung und Anwendung von Hochleistungsverfahren und neuen Ausrüstungssystemen für die Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung in den Werken und Anlagen mit zwei- bis dreifach höheren Leistungen für die Effektivität entscheidenden Prozeßstufen. Das Ziel besteht darin, mindestens 70 bis 80 Prozent der Leistungssteigerung durch Intensivierung in Wasserwerken und Kläranlagen zu erreichen
- Entwicklung neuartiger Aufbereitungstechnologien und Ausrüstungssysteme zur Nutzung stark belasteter Rohwässer als Trinkwasser und Brauchwasser, die bisher gar nicht nutzbar waren
- Entwicklung von baulichen Lösungen vor allem für den Rohrleitungsbau in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen und Kombinaten des Bauwesens zur Senkung des Aufwands
- Mechanisierung der Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten an den Netzen und Rohrleitungen sowie an den offenen Gewässern zur Einsparung von Arbeitskräften, zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität und zur Erleichterung der Arbeit
- Automatisierung der Bedienung und Steuerung der Wasserwerke und Kläranlagen zur Erhöhung deren Leistungsfähigkeit, also zur rationellen Grundfondsnutzung, zur Qualitätsverbesserung und zur Einsparung an Arbeitskräften
- Rationalisierung der Verwaltungsarbeit zur Einsparung von Arbeitskräften und Herstellung einer engeren Verbindung zwischen Leitung und Produktion.

Diese höheren Anforderungen an die Wissenschaft erfordern aber auch, die Methoden der Wissenschaftsorganisation selbst auf ein bedeutend höheres Niveau zu heben. Gefragt dabei sind die grundlegende Verbesserung des wissenschaftlich-technischen Informationssystems, die zügigere Anwendung mathematischer Modelle auf der Grundlage der elektronischen Datenverarbeitung, der bedeutend zügigere Aufbau einheitlicher Datenbanken und des einheitlichen Meß- und Kontrollnetzes in der Wasserwirtschaft.

Hinzu kommt aber auch, daß die für die Wissenschaft charakteristischen Arbeits- und Leistungsmethoden bedeutend breiter ausgebaut werden müssen, wie die wissenschaftlichen Streitgespräche, Kolloquien, Problemdiskussionen in den Forschungskollektiven und ähnliches.

Im Forschungszentrum des Kombinats geht es vor allem darum,

- erstens die engste Koordinierung zwischen Wissenschaft, Projektierung und Ausrüstungsproduktion zu erreichen. Dazu ist der Einsatz eines 1. Stellvertreters des Generaldirektors für die gesamte Koordinierung vorgesehen,
- zweitens die engste Verbindung zwischen der Arbeit des Forschungszentrums und der Produktion in den VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung und den Wasserwirtschaftsdirektionen durch die Bildung von Erzeugnisgruppenfachausschüssen und die Entwicklung der Abteilungen Technologie der Forschungsbereiche für die Trinkwasserversorgung, die Abwasserbehandlung, die Instandhaltung von Anlagen und Netzen sowie die Instandhaltung offener Gewässer herzustellen.

Ich bin gewiß, daß für diese und weitere Fragen der Erhöhung der Effektivität der wissenschaftlichen Arbeit selbst wie auch für die nach dem Profil und den Zielen der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten diese wissenschaftlich-technische Konferenz viele Anregungen, Vorschläge und Hinweise vermitteln wird.

Ich bin sicher, daß sie auch über die Leistungen beraten wird, die unsere Wissenschaftler in Institutionen, Betrieben und Direktionen zum X. Parteitag der SED vollbringen werden.



Bücher

Inhalt des RGW-Bulletins „Wasserwirtschaft" Nr. 25-1/1980

Beitrag aus Forschung und Entwicklung für die Erhöhung der Verfügbarkeit der Wasserressourcen zur Sicherung einer stabilen Wasserversorgung der Volkswirtschaft



Dr. Peter LÖSEL, Direktor des Instituts für Wasserwirtschaft

Mit allem Nachdruck orientieren sowohl die 11. Tagung des ZK der SED, die Beratung des Sekretariats des ZK der SED mit den 1. Sekretären der Kreisleitungen als auch die 12. Tagung des ZK der SED darauf, den Kampf um hohe Forschungs- und Entwicklungsergebnisse entsprechend den steigenden Anforderungen der Volkswirtschaft zu verstärken. „Der Ausgangspunkt ist", so führte Genosse *E. Honecker* in seiner Rede über die nächsten Aufgaben der Partei bei der weiteren Durchführung der Beschlüsse des IX. Parteitages der SED aus, „die Vorzüge unserer sozialistischen Gesellschaft wirksamer mit der wissenschaftlich-technischen Revolution zu verbinden. Das ist die Hauptsache. Vom wissenschaftlich-technischen Fortschritt und seiner umfassenden wirtschaftlichen Nutzung hängt das Schrittmaß der 80er Jahre ab, beim Wachstum der Produktion wie bei der notwendigen Verbesserung des Verhältnisses von Aufwand und Ergebnis in der wirtschaftlichen Tätigkeit." /1/ Geht es doch darum, die Ziel- und Aufgabenstellungen des IX. Parteitages der SED zu erfüllen und den im nächsten Jahr stattfindenden X. Parteitag der SED mit weiteren Leistungssteigerungen würdig vorzubereiten.

Gemessen mit den Maßstäben der achtziger Jahre, erfordert das konkret für die Forschung und Entwicklung in der Wasserwirtschaft in erster Linie mehr Ergebnisse von hohem schöpferischem Niveau hervorzubringen, eine größere volkswirtschaftliche Nutzungsbreite bei ihrer Anwendung zur Rationalisierung der Produktions- und Verwaltungsprozesse zu sichern, die enge Zusammenarbeit zwischen den wissenschaftlichen Einrichtungen einerseits sowie zwischen der Wissenschaft und Praxis andererseits zu vertiefen, um die Forschungs- und Entwicklungsergebnisse schneller und effektiver umzusetzen. Und schließlich erfordert dies vor allem die schöpferische, noch aktivere Mitarbeit aller Wissenschaftler, Ingenieure und Neuerer.

Hauptziel ist dabei nach wie vor die stabile Trink- und Betriebswasserversorgung der Bevölkerung, Industrie und Landwirtschaft sowie die anschließende Abwasserbehandlung. Vorrangig gilt es, das Wohnungsbauprogramm abzusichern und darüber hinaus den Schutz der Gewässer und den Hochwasserschutz zu gewährleisten. Alle Kräfte sind noch stärker, wie auf dem Erfahrungsaustausch mit den Parteisekretären der Betriebe und Einrichtungen der Wasserwirtschaft im Dezember 1979 in Kleinmachnow herausgearbeitet wurde, auf die Erhöhung der Effektivität der wasserwirtschaftlichen Investitionen, die bessere Auslastung der Grundfonds, die rationelle Wasserbewirtschaftung, -nutzung und -verwendung, die bessere Ausnutzung des gesellschaftlichen Arbeitsvermögens, die volle Entwicklung der schöpferischen Fähigkeiten der Menschen und die weitere Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen sowie der Materialökonomie, die Senkung der Kosten und die Vervollkommnung der Leitung und Planung zu richten. /2/ Die Forderungen unserer Partei und Regierung in Vorbereitung auf den X. Parteitag der SED in die Tat umzusetzen ist auch Anliegen des Instituts für Wasserwirtschaft. Es besteht vor allem in der Aufgabe, solche Forschungs- und Entwicklungsergebnisse zu erarbeiten, die einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Verfügbarkeit der Wasserressourcen oder, anders ausgedrückt, zur rationellen Wasserbewirtschaftung leisten. Als Hauptforschungs- und Entwicklungsgebiete seien u. a. hierfür genannt:

- die Bewirtschaftungs- und Vorhersagemodelle des Oberflächenwassers
- die Grundwasserleitermodelle und Kontroll- und Steuerungsprogramme für große Wasserwerke
- die Verfahren für den Gewässerschutz und die Gewässersanierung
- die Technologien und Techniken für die Überwachung und Rekonstruktion von Speicheranlagen
- die Analyseverfahren und Ausrüstungen für den weiteren Aufbau des einheitlichen Kontrollsystems für die Gewässer und wasserwirtschaftlichen Anlagen unter Nutzung der Mikroelektronik und EDV
- die Analyse der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse und der wasserwirtschaftliche Entwicklungsplan und
- die Aufstellung von Normativen und Normen für die rationelle Wassernutzung und -verwendung.

Wie diese Forderungen der Partei und Regierung verwirklicht werden, hängt im wesentlichen davon ab, in welchem Maß die Fähigkeit entwickelt wird, die Prozesse des Ableitens der wissenschaftlich-technischen Aufgaben aus den Erfordernissen und Bedingungen der volkswirtschaftlichen und wasserwirtschaftlichen Reproduktionsprozesse und die Umsetzung dieser Erfordernisse in anwendbare Lösungen praktisch immer besser zu beherrschen.
Ausgangspunkt für die Bestimmung der Ziel- und Aufgabenstellungen für die Forschungs- und Entwicklungsaufgaben zur Erhöhung der Verfügbarkeit der Wasserressourcen sind vor allem

- die Erfordernisse der wasserwirtschaftlichen Reproduktionsprozesse, wie sie u. a. mit den volkswirtschaftlichen Anforderungen und der Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse gegeben sind
- die Entwicklungstendenzen von Wissenschaft und Technik, hier sei beispielsweise an den Einsatz der EDV und der Mikroelektronik gedacht, und
- die verfügbaren ökonomischen Ressourcen, mit denen wir bekanntlich sparsam wirtschaften müssen.

Durch prognostische Untersuchungen wurde deutlich, daß die Situation in der Wasserbereitstellung in der DDR in den nächsten zwei Jahrzehnten in verschiedener Hinsicht angespannter wird. Bilanziert man den Wasserentnahmebedarf mit dem potentiellen Wasserdargebot, das 17,7 Milliarden m^3 beträgt, so steigt der Anteil der Nutzung von 46 Prozent im Jahre 1975 auf 65 Prozent im Jahre 1990 und auf etwa 70 bis 80 Prozent im Jahre 2000 an. Die Zuwachsraten je Planjahrfünft liegen etwa bei acht Prozent. Der Wasserverbrauch, also der Verlust, wird im Jahre 2000 mit 3,6 bis 5,7 Milliarden m^3, also 22 bis 35 Prozent des potentiellen Dargebots, bereits beträchtlich sein.
Die damit verbundenen Probleme werden jedoch noch deutlicher, wenn man Vergleichsrechnungen mit den 8,7 Milliarden m^3 des stabilen Dargebots durchführt. Bereits in diesem Jahr wird sein Nutzungsgrad nahezu 1 sein. Da diese Menge etwa dem Wasserdargebot eines Trockenjahres entspricht, muß ab 1985 bei Auftreten solcher Extremsituation mit wachsenden Defiziten gerechnet werden. Bei diesen Darlegungen handelt es sich um Einschätzungen zur Entwicklung der Gesamtsituation in der DDR. In den Ballungsgebieten der Industrie und Bevölkerung vervielfachen sich die Probleme, und bereits heute werden kritische Grenzzustände erreicht und überschritten.
Ausgehend von dieser Entwicklung und den sich daraus ergebenden Erfordernissen, Lösungen für die Erhöhung der mengenmäßigen Verfügbarkeit der Wasserressourcen zu erforschen und zu entwickeln, wurden durch das Institut für Wasserwirtschaft in Zusammenarbeit mit der wasserwirtschaftlichen Praxis im Rahmen des derzeitigen Fünfjahrplans Forschungs- und Entwicklungsergebnisse vorgelegt, die richtungbe-

stimmend und beispielgebend sind. Ihr unmittelbarer Nutzen läßt sich wie folgt zusammenfassend darstellen:

- Mit Hilfe von Grundwasserbewirtschaftungsmodellen gelang der Nachweis der Wassergrundlage und Sicherung der Förderleistungen einer Reihe großer und wichtiger Wasserwerke (z. B. Berlin-Friedrichshagen, Dresden-Hosterwitz) in Höhe von 900 000 m^3/d einschließlich des Nachweises für Kapazitätserhöhungen von 100 000 m^3/d.
- Durch die Anwendung von Oberflächenwasserbewirtschaftungsmodellen ist eine zusätzliche Bereitstellung von Trink- und Betriebswasser in der Größenordnung von 230 000 m^3/d möglich.
Weitere 330 000 m^3/d stehen bei Qualitätsverbesserungen in den Fließ- und Standgewässern für die zusätzliche Bereitstellung von Trink- und Betriebswasser zur Verfügung.
- Es wurden eine Einsparung von 350 Millionen Mark, die Senkung der Selbstkosten um 10 Millionen Mark und eine Arbeitszeiteinsparung von 60 000 h nachgewiesen.

Diese wenigen Zahlen zeigen, daß der Nutzen den Aufwand rechtfertigt, der in die wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Wasserbewirtschaftung gesteckt wird.
Es besteht das Ziel, das Aufwand-Nutzen-Verhältnis der wissenschaftlich-technischen Ergebnisse weiter zu verbessern, sei es durch noch konzentriertere Forschung und Entwicklung, durch eine umfassendere Koordinierung der durchzuführenden Arbeiten, die Erhöhung des schöpferischen Niveaus der Leistungen sowie die bessere Beherrschung der kurzfristigen und umfassenden Nutzanwendung, also die rasche Überführung und breite Anwendung für die wasserwirtschaftlichen und damit volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozesse.
Der vorgenannte Nutzen entsteht mit der Anwendung solcher Forschungs- und Entwicklungsergebnisse wie den Langfristbewirtschaftungsmodellen der Bode, Mulde, Mittleren Saale und der Spree. Während mit den Langfristbewirtschaftungsmodellen wichtige Grundlagen für die Bearbeitung von wasserwirtschaftlichen Entwicklungsplänen für die jeweiligen Flußgebiete vorliegen, dienen die Vorhersage- und Steuerungsmodelle vorrangig der operativen Leitung der wasserwirtschaftlichen Prozesse, besonders unter extremen Bewirtschaftungsbedingungen, wie Hochwasser, Niedrigwasser und bei Einleitung hoher Abwasserlasten. Mit ihnen werden die mit den Langfristbewirtschaftungsmodellen abgeleiteten Bewirtschaftungsstrategien unmittelbar umgesetzt. Als Beispiel für mit Praxispartnern entwickelte und überführte Modelle dieser Art seien folgende Flußeinzugsgebiete genannt: Bode, Mittlere Saale, Mulde, Elbe, Werragebiet, Berliner Gewässersystem.
Die Grundwasserforschung des Instituts für Wasserwirtschaft konzentrierte sich in den letzten Jahren auf die Schwerpunkte Grundwasserdargebotsermittlung und Grundwasserbewirtschaftung.
So entstanden Rechenprogramme für die Ermittlung der Grundwasserneubildung im Lockergesteinsbereich der DDR, der etwa 70 Prozent unseres Landes, vor allem den nördlichen und mittleren Teil, einnimmt. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind die Grundlagen für die Überarbeitung der Abflußkarten des NAU-Kartenwerkes. Für den Festgesteinsbereich der DDR stehen die methodischen Vorarbeiten vor dem Abschluß.
Die Ergebnisse der Rechenprogramme für die Grundwasserneubildung sind zugleich auch wesentliche Ausgangswerte für die sogenannten Grundwasserleitermodelle, denn eine intensive Bewirtschaftung der unterirdischen Wasserressourcen, wie sie für die DDR charakteristisch ist, kann nur mit ihrer Hilfe effektiv und ohne größere Schäden für diese wertvollen Naturvorkommen realisiert werden.

Von den drei Arten der Grundwasserleitermodelle liegen heute vor:

- Regionalmodelle für den Berliner Raum, die Ostlausitz, Leipzig-Delitzsch
- anlagenorientierte Modelle für das Wasserwerk Berlin-Friedrichshagen, das Wasserwerk Dresden-Hosterwitz, das Grundwasserfassungsgebiet Letzlinger Heide
- Kontroll- und Steuerungsprogramme für die Wasserwerke Leipzig-Naunhof, Berlin-Friedrichshagen, Dresden-Hosterwitz.

Mit ihnen wurden wesentliche methodische Grundlagen für ihre breite Anwendung bei der Sicherung einer stabilen Wasserversorgung geschaffen. Aus den bisherigen Erfahrungen läßt sich ableiten, daß diese Breitenanwendung primär auf der Basis der Kontroll- und Steuerungsprogramme für Wasserwerke erfolgen muß, da für ihre Auswertung Kleinrechner geeignet sind. Die regionalen und anlagenorientierten Modelle erfordern einen erheblichen Arbeitsaufwand und sollten deshalb besonderen wasserwirtschaftlichen Schwerpunktvorhaben vorbehalten bleiben.
Der Erhöhung der Verfügbarkeit der Wasserressourcen dienen auch die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Speicherwirtschaft, die sich sowohl auf die Erhaltung als auch auf die Erweiterung des Bestandes der dazu notwendigen wasserwirtschaftlichen Anlagen erstrecken.

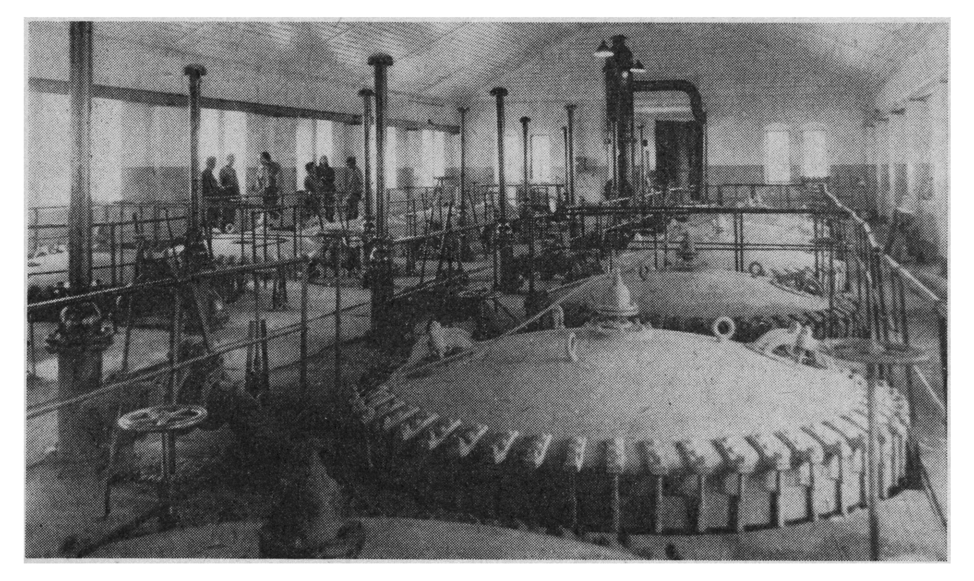
Der Weiterentwicklung des Speicherbaus vor allem in den Flachlandgebieten der DDR dienen die in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit zwischen Wasserwirtschaft, Bauwesen und Landwirtschaft entstandenen Empfehlungen „Grundsätze, Anwenderinstruktion und Prinziplösungen für die Vorbereitung, den Bau und Betrieb von Kleinspeichern und von Flachlandspeichern", die vom VEB Projektierung Wasserwirtschaft in Angebotsprojekten wirksam gemacht wurden.

Das Problem der mengenmäßigen Beherrschung des Wasserhaushalts ist jedoch allein mit der immer weiteren Erkundung, Erschließung und schließlich optimalen Verteilung der Wasserressourcen nicht lösbar, sondern die rationelle Wasserbewirtschaftung setzt sich in der wirtschaftlichen Wassernutzung und -verwendung durch die Industrie und Landwirtschaft fort. Einige Voraussetzungen schaffen dafür die in den letzten Jahren durch das Institut für Wasserwirtschaft erarbeiteten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse auf den Gebieten der Normung der Wasserentnahme und des Wasserbedarfs sowie der Technologie, die in den Standardkomplex TGL 26565 „Wirtschaftliche Wassernutzung; Normen für Wasserentnahme und -bedarf" aufgenommen wurden.
Ausgehend von den Erfordernissen der Volkswirtschaft an die Wasserwirtschaft und den damit entstehenden objektiven Bedingungen, ergeben sich für den kommenden Fünfjahrplanzeitraum neue wasserwirtschaftliche Ziel- und Aufgabenstellungen. Damit entstehen neue hohe Anforderungen an die Forschung und Entwicklung und deren Umsetzung auf dem Gebiet der Wassermengenbewirtschaftung mit den Hauptrichtungen der Erschließung neuer Wasserressourcen, der effektiven Bewirtschaftung des verfügbaren Dargebots, der Leistungssteigerung bestehender wasserwirtschaftlicher Anlagen und der wirtschaftlichen Wassernutzung und -verwendung.

So muß sich wissenschaftlich-technische Arbeit in der Oberflächenwasserbewirtschaftung vor allem auf die Schaffung von Methoden und Instrumentarien konzentrieren,

- die eine exaktere Erfassung der nutzbaren Oberflächenwasserressourcen ermöglichen
- die eine intensivere Ausnutzung dieser Ressourcen mit Hilfe der vorhandenen was-

Wasserwerk Wuhlheide — Foto: Grund



serwirtschaftlichen Anlagen (speziell Speicher) sichern

— die eine effektivere Vorhersage und Bekämpfung von Extremsituationen gewährleisten und

— die aussagekräftigere Entscheidungsgrundlagen für die Planung und Bemessung neuer Anlagen liefern.

Die Forschungarbeiten auf dem Gebiet des Grundwassers erstrecken sich künftig besonders auf

— die Ermittlung des natürlichen und anthropogen beeinflußten Grundwasserdargebots

— den Aufbau von Kontroll- und Steuerungsprogrammen für die Grundwasserförderung von Wasserwerken mit großer Breitenwirksamkeit

— die Erarbeitung von Grundwasserleitermodellen zur Lösung regionaler Bewirtschaftungsaufgaben mit Vorbereitung von Investitionsmaßnahmen und

— die Untersuchung und Modellierung der Wasserbeschaffenheitsveränderungen im Filtrationsprozeß.

Es ist jedoch notwendig, neben der bisher dominierenden Mengenwirtschaft in der Forschung und Entwicklung im kommenden Zeitraum der Gütewirtschaft größere Bedeutung beizumessen, da die Gewässerbeschaffenheit zum begrenzenden Faktor bei der Nutzung der Wasserressourcen werden kann und es bereits an einigen Stellen geworden ist.

Betrachtet man nämlich das Problem der Wasserbereitstellung aus der Sicht der sich entwickelnden Gewässerbeschaffenheit, so zeichnet sich der folgende Zustand ab: Bezogen auf den Ist-Zustand sind etwa 66 Prozent aller Wasserläufe der DDR und davon zwischen 75 Prozent und 90 Prozent der wichtigsten Wasserläufe sanierungsbedürftig. Das heißt, in ihnen sind die Richtwerte für eine sowohl ökologisch als auch ökonomisch optimale Mehrfachnutzung unter- bzw. überschritten. Von den in der DDR etwa 13 200 stehenden Gewässern mit einer Fläche von rund 140 000 ha sind nach Angaben der WWD etwa 3 000 Standgewässer sanierungsbedürftig. Das betrifft vor allem die verlandenden Flachgewässer.

Die zur Zeit noch sehr unvollständigen Ergebnisse über Grundwasserverschmutzung lassen den Schluß zu, daß in großräumiger Hinsicht die Nitratgehalte ansteigen und eine besondere Gefährdung dort zu erwarten ist, wo umfangreiche Bewässerungsmaßnahmen mit hohem Mineraldüngereinsatz gekoppelt sind.

Insgesamt wird die Notwendigkeit einer dringenden Verbesserung der Gewässerbeschaffenheit als Voraussetzung für die Sicherung der künftigen Nutzung deutlich sichtbar. Diesem Zweck dienen auch die bisherigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des Instituts für Wasserwirtschaft zur Vervollkommnung und Vereinheitlichung der Methoden der Wasseruntersuchung, welche in die Methodensammlung unter dem Titel „Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung" (Bd. I und II) Eingang finden.

Gegenwärtig wird eine erweiterte und überarbeitete zweite Auflage vorbereitet. Eine weitere Forschungsarbeit auf diesem Gebiet ist der Wasserschadstoffkatalog, der als Loseblattsammlung ständig erweitert und ergänzt wird. Auf dem Gebiet der Gewässersanierung hat sich ein neues Wissensgebiet herausgebildet, auf dem Naturwissenschaftler, Ökonomen und Ingenieure zusammenarbeiten, das häufig als „Ökosystembewirtschaftung" bezeichnet wird. Als Beispiele erfolgreich angewendeter F/E-Ergebnisse seien der Einsatz der Tiefenwasserbelüftungsanlagen in einer Reihe von Talsperren und die Tiefenwasserableitung aus eutrophierten Seen genannt. Letzteres Verfahren ist besonders effektiv, da sein Betrieb ohne Energie und Arbeitskräfte vonstatten geht.

Zu den bisherigen wissenschaftlich-technischen Arbeiten der Verbesserung der Wasserbeschaffenheit zählt auch die Entwicklung automatischer Beschaffenheitsmeßstationen, wie sie vom Institut für Wasserwirtschaft, von den Geräte- und Reglerwerken Teltow und von der Oberflußmeisterei Berlin durchgeführt wurde.

Die künftigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Schutz und zur Sanierung der Gewässer lassen sich zu den drei folgenden Hauptrichtungen zusammenfassen:

- Verhinderung der Verschmutzung der Grund- und Oberflächenwässer
- Erhaltung und Wiederherstellung des Selbstreinigungsvermögens der Gewässer, einschließlich der Verbesserung der Gewässerbeschaffenheit
- Leistungssteigerung der Gewässerökosysteme.

Neben die Fortsetzung der bereits in diesem Fünfjahrplan durchgeführten und begonnenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Gewässerschutz und zur Gewässersanierung treten in zunehmendem Maß Problemlösungen der Wasserbeschaffenheit auf, die aus der Grundlagenforschung in die angewandte Forschung und schließlich in das Entwicklungsstadium mit ihrer praktischen Erprobung zu überführen sind.

Die ständig komplizierter werdenden Nutzungsbedingungen im Wasserhaushalt der DDR erfordern zur Verwirklichung einer intensiven Wasserbewirtschaftung unserer Wasserressourcen die Anwendung neuer, moderner Leitungs- und Planungsinstrumentarien, die in der Lage sind, die vielfältigen Beziehungen in den wasserwirtschaftlichen Einzugsgebieten (z. B. Flußgebieten, Grundwassereinzugsgebieten von Wasserwerken) und einschließlich der ganzen DDR in ihrer Komplexität zu erfassen, aufeinander abzustimmen und ihre weitere Entwicklung zur Entscheidung vorzubereiten; wobei gleichzeitig das Ziel besteht, die jeweiligen Lösungen in der Nähe des volkswirtschaftlichen Optimums zu finden. Es müssen also Methoden und Verfahren sein, welche die zu berücksichtigenden verschiedenartigen quantitativen und qualitativen Nutzungsansprüche an das Wasser, die Möglichkeit der genaueren räumlichen und zeitlichen Erfassung der Wasserressourcen in ihrem Naturkreislauf, die aufeinander abzustimmenden regulierenden Eingriffe in die Abflußvorgänge und die Selbstreinigungsprozesse sowie das Suchen nach der günstigsten Lösungsvariante zum Gegenstand haben. Diese Voraussetzungen erfüllen zu einem Teil die genannten Bewirtschaftungsmodelle für das Oberflächen- und Grundwasser. Sie gestatten, wertvolle Entscheidungsgrundlagen für die Planung neuer volkswirtschaftlicher einschließlich der wasserwirtschaftlichen Anlagen unter minimaler Inanspruchnahme von Nationaleinkommen für die Durchführung von Investitionen aus der Sicht der Wasserwirtschaft darzustellen. Gleichzeitig wird eine bessere Auslastung der wasserwirtschaftlichen Grundfonds, besonders der Speicher, erreicht.

Eine der Voraussetzungen dafür ist ein einheitliches, teilautomatisiertes Kontrollsystem, das durch eine exakte Zustandsbeschreibung notwendige Informationen für Entscheidungen zu regulierender Eingriffe liefert und Daten für wissenschaftliche Untersuchungen sowie zur Lösung von Planungs- und Bilanzierungsaufgaben mit Hilfe der vorgenannten Modelle zur Verfügung stellt.

Dabei geht es um die Bewältigung solcher Probleme, wie

— den Aufbau moderner wasseranalytischer Laboratorien, die mit teilautomatisierten Analysenmeßeinrichtungen und modernen wissenschaftlichen Geräten zur Bestimmung von Wasserinhaltstoffen im Spurenbereich ausgestattet sind

— die Errichtung und Inbetriebnahme eines automatisierten Fließgewässerüberwachungssystems einschließlich einer automatischen Abwassergrenzwertkontrolle für bedeutsame Abwassereinleitungen

— die Erhöhung des Einsatzgrades von Feldmeßgeräten in der operativen Wasserbeschaffenheitskontrolle zur weiteren Rationalisierung der Tätigkeiten der Staatlichen Gewässeraufsicht und

— den Aufbau eines wasserwirtschaftlichen Informationssystems mit weitgehender Automatisierung der Übertragung, Auswertung und Aufbereitung der Daten zu aussagefähigen wasserwirtschaftlichen Informationen für eine effektivere Leitung und Planung der Wasserbewirtschaftung.

Diese umfangreiche und komplizierte Ziel- und Aufgabenstellung zum Ausbau des einheitlichen Kontrollsystems der Wasserwirtschaft kann nur unter Anwendung der neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse gelöst werden. Hier gilt es vor allem, eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Wasserwirtschaft und dem Forschungszentrum des Kombinats Wassertechnik, der geräteherstellenden Industrie und den Anwendern, den Wasserwirtschaftsdirektionen und VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung, zu organisieren.

Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Anwendung der Mikroelektronik als Baustein in den modernen Geräten des Meßwesens, in der Automatisierung der Informationsübertragung und formalisierbarer Arbeitsabläufe sowie im Einsatz von EDVA.

Bei der Lösung dieser umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsaufgaben stützt sich das Institut für Wasserwirtschaft auf eine umfangreiche Zusammenarbeit mit den Akademien, Universitäten, Hochschulen und anderen Forschungsinstituten der DDR sowie im Rahmen der internationalen Kooperation auf die Ergebnisse und Erfahrun-

gen der Partnereinrichtungen der Sowjetunion und der anderen sozialistischen Bruderländer und schließlich auf die Mitarbeit von erfahrenen Praktikern in den Betrieben und Einrichtungen der Wasserwirtschaft.

Vor allem durch die enge Zusammenarbeit mit der Akademie der Wissenschaften der DDR gilt es, in der Wasserwirtschaft

– in stärkerem Maß die Einheit von Natur-, Gesellschafts- und technischem Wissen durchzusetzen

– die Grundlagenforschung zu Problemen der rationellen Nutzung der Wasserressourcen zu verstärken

– das große Forschungspotential der Akademieinstitute für die Erarbeitung wissenschaftlicher Ergebnisse und deren schnelle Überführung in die Praxis zu nutzen.

Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die gemeinsamen Arbeiten des Instituts für Wasserwirtschaft mit dem Institut für Geographie und Geoökologie auf den Gebieten

– der Untersuchung der Beschaffenheitsveränderungen des Wassers bei Filtrationsprozessen im Lockergestein

– der Messung und Modellierung von Stoffumsetzungen in Flachseen und angrenzenden Grundwasserleitern und

– der Analyse der Wasserbeschaffenheit mittels biokybernetischer Modelle.

Darüber hinaus gibt es u. a. eine Zusammenarbeit mit dem Zentralinstitut für Mathematik und Mechanik, dem Zentralinstitut für Wirtschaftswissenschaften und der Forschungsstelle für chemische Toxikologie der Akademie der Wissenschaften der DDR. Es geht in erster Linie darum, diese Forschungskapazitäten besonders an der Lösung von Wasserbeschaffenheits-, Wasserschadstoff- und Ökonomieproblemen zu beteiligen.

Weitere Partner in der Zusammenarbeit sind die TU Dresden, die Bergakademie Freiberg, die Humboldt-Universität zu Berlin und die Karl-Marx-Universität in Leipzig. Zwischen dem Institut für Wasserwirtschaft und der Sektion Wasserwesen der TU Dresden besteht bereits eine nach Jahrzehnten zählende Partnerschaft. Ihren wohl deutlichsten und produktivsten Ausdruck findet sie in der gemeinsamen Forschungsgruppe „Grundwasser“. Aber auch auf anderen Gebieten gibt es eine enge und fruchtbare Zusammenarbeit, so auf den Gebieten der Wassergütewirtschaft und der Oberflächenwasserbewirtschaftung. In der Vertiefung der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit Partnerinstituten der Sowjetunion und der anderen sozialistischen Bruderländer liegt eine wesentliche Reserve für die Erhöhung der Effektivität der F/E-Arbeit. Das beweist die Entwicklung der bisherigen Kooperationsbeziehungen. So übt das Institut für Wasserwirtschaft zum RGW-Thema „Standardisierung in der Wasserwirtschaft“ die Funktion des Gesamtkoordinators aus. Vor allem wurden zunächst Standards zur Terminologie in der Wasserwirtschaft bearbeitet und abgeschlossen. Ziel dieser Arbeiten ist, die fachlichen Verständigungsschwierigkeiten zu beseitigen, die Bearbeitung und den Austausch von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu vereinfachen, das Internationale Einheitensystem (SI) einzuführen und einheitliche Grundlagen für den Schutz vor Wasserschadstoffen, die Havariebekämpfung und die Wassermengenmessung zu schaffen. Da die Arbeiten arbeitsteilig verwirklicht werden, konnten 1979 in der DDR etwa 110 000 Mark Forschungsmittel hierfür eingespart werden.

Ein anderes Beispiel ist die besonders enge Zusammenarbeit zwischen der DDR, UVR und ČSSR zum RGW-Thema „Entwicklung von Methoden der automatischen Wassergütekontrolle“. Neben dem Erfahrungsaustausch wurden wissenschaftlich-technische Geräte ausgetauscht und erprobt, so daß sich auch für die Geräteindustrie (VEB GRW Teltow) in der DDR Möglichkeiten der internationalen Arbeitsteilung eröffnen.

Im Rahmen der bilateralen wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit der UdSSR, vor allem mit den Partnerinstituten des Ministeriums für Melioration und Wasserwirtschaft der UdSSR, wurden hervorragende Ergebnisse durch arbeitsteilige Lösungen bei der Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen der „Grundwasseranreicherung aus Oberflächenwasser“ und vereinheitlichter Methoden „Steuerung der Oberflächenwasserbeschaffenheit“ erreicht. Im Ergebnis dieser Arbeiten wurden für die DDR zusätzlich Forschungs- und Entwicklungskapazitäten erschlossen, und die Bearbeitungszeit für die nationalen Aufgaben um etwa zwei Jahre verkürzt. Gleichzeitig verbesserte sich die Qualität der wissenschaftlich-technischen Leistungen.

Auch mit den anderen sozialistischen Bruderländern wie der ČSSR, UVR und VRB besteht auf dem Gebiet der wasserwirtschaftlichen Forschung eine enge bilaterale wissenschaftlich-technische Kooperation zum Nutzen aller beteiligten Partner. So erstreckt sich die Zusammenarbeit mit der ČSSR auf die Überwachung und Rekonstruktion von Talsperren, die Berechnung von Abflußprozessen und die Entwicklung von Laborgeräten, mit der UVR auf die langfristige Planung der Wasserwirtschaft, den Aufbau von Datenbanken, die Sanierung von stehenden Gewässern, die Ermittlung von Wasserschadstoffen und die Modellierung des Grund- und Oberflächenwassers.

Die ökonomische Wirksamkeit von Forschung und Entwicklung hängt neben der richtigen Bestimmung der inhaltlichen Schwerpunkte letztlich davon ab, wie die Intensivierung dieser wissenschaftlichen Arbeiten selbst vorankommt.

Dazu gehören die Durchsetzung solcher grundsätzlicher Forderungen, wie sie auf dem Erfahrungsaustausch der Parteisekretäre der Betriebe und Einrichtungen in Kleinmachnow im Dezember 1979 mit der Notwendigkeit

– der Übereinstimmung der wissenschaftlichen Arbeiten mit den langfristigen Entwicklungskonzeptionen

– der straffen Leitung aller Kooperationsbeziehungen

– der Rationalisierung der Forschungs- und Entwicklungsorganisation und

– der qualifizierten Leitungstätigkeit und Stärkung der materiellen Interessiertheit und persönlichen Verantwortung hervorgehoben wurden. /3/

Darüber hinaus gilt es, eine solche Arbeitsatmosphäre zu schaffen, welche die schöpferische Tätigkeit fördert und fordert sowie Unduldsamkeit gegenüber Selbstgenügsamkeit und Mittelmaß erzeugt. Für die Forschung und Entwicklung sind ökonomisch begründete und auf kompromißlosen Weltstandsvergleichen beruhende Ziele und Aufgaben vorzugeben sowie eine einheitliche Leitung von der Forschung bis zur Überführung in den eigentlichen wasserwirtschaftlichen Reproduktionsprozeß zu organisieren. Die Erhöhung der Effektivität von Forschung und Entwicklung verlangt eine sorgsame und zielgerichtete Nutzung der Arbeitszeit der Wissenschaftler.

Die Ausschöpfung aller dieser Möglichkeiten läßt sich nur in enger Zusammenarbeit mit den Parteiorganisationen, der Gewerkschaft und der KDT verwirklichen.

Die Einberufung des X. Parteitages der SED durch die 12. Tagung des ZK der SED war auch für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Wasserwirtschaft der Ausgangspunkt für neue Initiativen in der Forschung und Entwicklung für die Erhöhung der Verfügbarkeit der Wasserressourcen zur Sicherung einer stabilen Wasserversorgung der Volkswirtschaft. Dies spiegelt sich vor allem in den Verpflichtungen zu den F/E-Aufgaben

– Grundwasserbewirtschaftungsmodell Letzlinger Heide

– Durchfluß und Stofftransportmodelle Berliner Gewässer

– experimentelle Erprobungen und Untersuchungen zur Durchsetzung der Qualitätsregulierung im Großen Müggelsee zur Verbesserung der Rohwasserbeschaffenheit

– konzeptionelle Mitwirkung an der Einrichtung eines Beispiellabors im Forschungszentrum Wassertechnik

– wirtschaftliche Wasserverwendung im VEB Papier- und Kartonwerke Schwedt, VEB Synthesewerk Schwarzheide und VEB Kunstseidenwerk Pirna

wider.

Die Verpflichtungen haben das Ziel, in Vorbereitung des X. Parteitages der SED Leistungen zu vollbringen, die zu einer weiteren Leistungssteigerung in den wasserwirtschaftlichen Reproduktionsprozessen führen.

Das ist zugleich ein Weg, das Schrittmaß für die Forschung und Entwicklung im Institut für Wasserwirtschaft in den 80er Jahren zu finden und den X. Parteitag der SED mit neuen Leistungssteigerungen in der wissenschaftlichen Arbeit für die Erhöhung der Verfügbarkeit der Wasserressourcen würdig vorbereiten zu helfen.

Literatur

/1/ *Honecker, E.:* Die nächsten Aufgaben der Partei bei der weiteren Durchführung der Beschlüsse des IX. Parteitages der SED. Dietz Verlag Berlin 1980, S. 29

/2/ *Reichelt, H.:* Die umfassende Nutzung aller Intensivierungsfaktoren in der Wasserwirtschaft und die rationelle Wasserverwendung. WWT 30 (1980) 3, S. 77

/3/ *Wambutt, H.:* Ergebnisse und Erfahrungen der politisch-ideologischen und organisatorischen Arbeit der Parteiorganisationen der Wasserwirtschaft bei der Durchsetzung der Parteibeschlüsse. WWT 30 (1980) 3, S. 75

Ziele und Aufgaben zur Entwicklung neuer Verfahren und zur Leistungssteigerung der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung



Dr.-Ing. Helmut LÖFFLER, KDT
Direktor des Forschungszentrums Wassertechnik Dresden

Der auf der 12. Tagung des ZK der SED gewiesene Weg zur Vorbereitung des X. Parteitages der SED und der hohe Leistungsanstieg im Zeitraum 1981 bis 1985 verlangen von den Wissenschaftlern in der Wasserwirtschaft Spitzenleistungen mit hoher volkswirtschaftlicher Nutzungsbreite. Das betrifft sowohl die anwendenden Wasserwirtschaftsbetriebe als auch die produzierenden Kombinatsbetriebe.

Mit der Bildung des VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft am 1. Januar 1979 wurde gleichzeitig der Kombinatsbetrieb „Forschungszentrum Wassertechnik" geschaffen. Das Forschungszentrum, mit dem Stammsitz in Dresden und der größten Außenstelle in Leipzig, verfügt heute über etwa 350 Mitarbeiter und eine schon recht gute, noch im weiteren Ausbau befindliche materiell-technische Basis für kleintechnische und technische Versuche.

Schwerpunktmäßig konzentriert sich das Forschungszentrum auf die Entwicklung von Technologien sowie Ausrüstungs- und Gerätesystemen für Rekonstruktion, Neubau, Betrieb und Instandhaltung der wasserwirtschaftlichen Grundfonds zu folgenden fünf Hauptrichtungen:

- Wasserversorgung
- Abwasserbehandlung
- Wasserverteilung und Abwasserableitung
- Gewässerinstandhaltung und
- Automatisierung.

Ziele der Wasserwirtschaft bei der Sicherung der Trinkwasserversorgung, der Abwasserbehandlung und Leistungssteigerung der Hilfs- und Nebenprozesse

Wie in allen Zweigen der Volkswirtschaft kommt es auch in der Wassertechnik darauf an, das Aufwand-Nutzen-Verhältnis in kurzer Frist spürbar zu verbessern.

Im Bericht des Politbüros an die 12. Tagung des ZK der SED wird die Aufgabe an die Wissenschaft so formuliert:

„Durch die Erhöhung der volkswirtschaftlichen Nutzungsbreite wissenschaftlich-technischer Leistungen ist bei der Rationalisierung der Produktion und der Senkung des Produktionsverbrauchs in größerem Umfang voranzukommen. Das gilt besonders für die rasche und umfassende Einführung moderner Technologien und Verfahren zur Einsparung von Arbeitszeit und Arbeitsplätzen sowie zur entscheidenden Senkung des Material- und Energieaufwandes".

Konkret gilt es, die Voraussetzungen zur Lösung folgender Ziele zu schaffen:

1. Sicherung eines rund 15 Prozent höheren Leistungszuwachses in der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung im Vergleich zum vergangenen Fünfjahrplan und bei gleichbleibendem Investitionsvolumen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Zuwachs des Trinkwasserbedarfs auf Grund der Erschöpfung der wirtschaftlich gewinnbaren Grundwasserressourcen zu etwa zwei Dritteln aus meist mehrfach genutztem Oberflächenwasser abgedeckt werden muß.
2. Gewinnung von 70 Prozent des Leistungszuwachses aus der Intensivierung vorhandener Anlagen.
3. Qualitative Verbesserung der Trinkwasserversorgung, trotz des oben genannten Trends des Übergangs zur Oberflächenwassernutzung, von 76 auf 80 Prozent Anteil TGL-gerechten Trinkwassers.
4. Einsparung von 3 000 Arbeitsplätzen als Grundlage für die zu errichtenden neuen Anlagen, die Erhöhung der Leistungen für die Intensivierung, die Instandhaltung und Verbesserung von Reparaturleistungen durch Rationalisierung von Leitung und Verwaltung, weitere Automatisierung ausgewählter Hauptprozesse und verstärkte Mechanisierung der Hilfs- und Nebenprozesse.
5. Senkung der Kosten je Kubikmeter behandelten Wassers. Dieses Ziel ist bei Senkung des spezifischen Energie- und Materialaufwands gegenüber vergleichbaren Werten unbedingt zu erreichen. Die Vergleichbarkeit enthält Durchsatzleistung, Ausgangs- und Endkonzentration.
6. Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen. Jedes Forschungs- und Entwicklungsergebnis muß den Nachweis erbringen, daß mit seiner Einführung eine Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Werktätigen verbunden ist.

Die Ergebnisrelevanz neuer Entwicklungen für die Gesellschaft ist auch dadurch sicherzustellen, daß von dem auf der Geraer Tagung der Kombinatsdirektion geprägten Grundsatz auszugehen ist: „Was für den Anwender von Nutzen ist, muß auch für den Produzenten von Vorteil sein."

Aufbauend auf den auf der 12. Tagung des ZK der SED begründeten Kennzifferngruppen zur exakteren Erfassung des Leistungsanstieges der Volkswirtschaft, sind geeignete, stimulierte Vorgaben auszuarbeiten. Diese müssen der Besonderheit unseres Kombinats, das heißt der umfassenden Rationalisierungsmittelproduktion für andere Wirtschaftseinheiten, wie es die Betriebe der Wasserwirtschaft gegenüber dem Kombinat darstellen, entsprechen.

Überblick zu der aus den Entwicklungszielen abgeleiteten Forschungsstrategie einschließlich der wichtigsten Schwerpunktaufgaben von Wissenschaft und Technik

Ein gutes Fundament für die Ausarbeitung des Fünfjahrplanes 1981 bis 1985 stellen die 1979 unter breiter Mitwirkung der anwendenden und produzierenden Betriebe vom Forschungszentrum erarbeiteten Langfristprogramme der Forschung und Entwicklung bis 1990 des VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft dar. Es geht jetzt darum, die in Langfristprogrammen enthaltenen umfangreichen Aufgaben sicherer zu machen, sie den ständig wachsenden Anforderungen der Gesellschaft anzupassen, effektivere Wege zur gemeinsamen Lösung der Forschungsaufgaben bis hin zur Praxisbewährung und Durchsetzung der Breitenanwendung zu finden und damit letztlich den volkswirtschaftlichen Nutzen entscheidend zu verbessern.

Auf dem Gebiet der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung konzentriert sich die Forschungsstrategie auf zwei Hauptrichtungen:

1. Entwicklung von Hochleistungsverfahren, die unter weitgehender Nutzung der Grundfonds eine wesentliche Steigerung des spezifischen Wasserdurchsatzes bei Beibehaltung oder möglichst gleichzeitiger Verbesserung der Qualität gewährleisten.

2. Vorbereitung von Tiefenreinigungsverfahren, die es gestatten, physiologisch bedenkliche organische oder auch anorganische Spurenelemente, die durch die traditionellen Verfahren der Wasserbehandlung nicht erfaßt werden, zu eliminieren. Das betrifft Verfahren, die im Regelfall über zusätzliche Behandlungsstufen zu realisieren sind.

Bei diesen Entwicklungen wird auf eine vollständige Mechanisierung aller Verfahren des Einsatzes der Mikroelektronik orientiert. Der bereits in den vergangenen Jahren herausgearbeitete Schwerpunkt der Rekonstruktion und Instandhaltung der Wasserversorgungs- und Abwasserableitungsnetze ist weiterhin Gegenstand umfangreicher Forschungsaufgaben.

Die verfahrenstechnischen Lösungen der Tiefenreinigungsverfahren müssen dabei die

Bedingungen der künftigen Rohwasserqualitäten berücksichtigen, die wie folgt charakterisiert werden können:

- Ansteigen der Zahl an Konzentrations- und Summationsgiften, die durch Industrie und Landwirtschaft produziert bzw. eingesetzt werden und die bei Fehlen entsprechender Stofführung in die Grund- bzw. Oberflächenwässer gelangen können. Die hier in Verbindung mit anderen Stoffen auftretenden antagonistischen oder synergistischen Effekte führen zu einer Erhöhung der Unsicherheit ihrer Wirkung auf die Biosphäre, besonders den Menschen.
- Ansteigen der in die Gewässer gelangenden Nährstoffe (C-N-P) und damit verbunden die Entwicklung einer störenden Bioflora bei gleichzeitiger Senkung des Sauerstoffgehalts und möglicher Freisetzung von Pflanzentoxinen im Wasser.

Schwerpunktaufgaben der Wasserversorgung

Hierzu sind in den letzten Jahren in der DDR zahlreiche Forschungsarbeiten — besonders zur Aufbereitung von Grundwasser — abgeschlossen worden.
Durch komplett vorliegende Bemessungsgleichungen ist die Projektierung von Entsäuerungs-, Entmanganungs- und Enteisenungsanlagen wesentlich erleichtert worden.

Es liegen weiterhin Ergebnisse zur Verfahrensfestlegung von Oberflächenwasseraufbereitungs- einschließlich Grundwasseranreicherungsanlagen vor.

Bis auf wenige Ausnahmen ist also die bemessungsseitige Optimierung der traditionellen Verfahren gelungen. Damit ist eine, allerdings noch nicht voll durch die Betriebe genutzte Grundlage für die Intensivierung von Anlagen durch Umstellung der Fahrweise, des Chemikalieneinsatzes, des Filterkorns oder anderer Parameter gegeben.

Die verstärkte Oberflächenwassernutzung bei gleichzeitiger Intensivierung der Grundfondsnutzung verlangt, im Regelfall gleichzeitig zwei grundsätzliche Aufgaben zu lösen. Das ist die Entwicklung neuer konstruktiver Lösungen im Rahmen von Konstruktionsstufen und die verfahrenstechnische Entwicklung dieser bis hin zur Bemessung im Rahmen von Verfahrensstufen.

Hochleistungsverfahren

- Mit der Breitenanwendung der Mehrschichtfiltration für offene und geschlossene Filter für Intensivierungs- und Neubauvorhaben gilt es, einen entscheidenden Beitrag zur Erhöhung der Trinkwasserkapazität ohne nennenswerte extensive Erweiterungen zu leisten. Im Durchschnitt sind bei Oberflächenwasser Leistungssteigerungen von 100 Prozent und bei Grundwasser von 30 Prozent, in Einzelfällen handelt es sich um das Mehrfache, zu erreichen.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Verhältnisse könnten theoretisch durch Umstellung von rund 50 Prozent der Filterkapazitäten auf Mehrschichtfiltration die Anforderungen der nächsten fünf Jahre abgefangen werden. Es ist also notwendig, jede Neuinvestition von Filteranlagen gründlich zu prüfen.
Gründe, die gegen eine Intensivierung durch Mehrschichtfiltration sprechen, können sein: fehlende Altfilter im Versorgungsgebiet, bautechnisch verschlissene Altbausubstanz; in wenigen Einzelfällen der Grundwasseraufbereitung die nicht mögliche Leistungssteigerung oder Orientierung auf Laufzeitverlängerung oder auch zu große Umrüstungskosten bei Rekonstruktionen, solange noch mit einem Oberkornmaterial von 1,6 g/cm³ Naßdichte gearbeitet werden muß. Diese Aufzählung macht deutlich, daß ohne abgeschlossene Prozeßanalysen zum Leistungsvermögen von Versorgungs- oder Entsorgungsgebieten die Aussagen zur Breitenanwendung neuer Hochleistungsverfahren immer verbesserungswürdig bleiben.
Die Bereitstellung von Oberkornmaterial der Naßdichte mit 1,4 g/cm³ ist für produktionswirksame Pilotanlagen noch 1980 vorgesehen.

- Vom Grundsatz gelten die vorgenannten Bemerkungen auch für die breite Einführung von Flockungs- und Röhrenabsetzbekken. Diese Entwicklung steht allen Betrieben mit Beginn des Fünfjahrplanes zur Anwendung offen.

Das Kombinat hat durch technologische Veränderungen die Voraussetzungen geschaffen, den Bedarf an Röhrenpaketen einschließlich Trägergerüstes voll zu decken. Der Einsatz dieser Intensivierungsbausteine in Absetz- oder Reaktionsbecken führt zu Durchsatzleistungssteigerungen, die ebenfalls durchschnittlich 100 Prozent betragen.

- Ausgehend von der Vielzahl von Reaktionsbehältern (in der einfachsten Form sind das Absetzbecken in Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungsanlagen) und der Notwendigkeit der Steigerung von Durchsatzleistungen und Qualität bei weitgehender Nutzung vorhandener Technologie, sollte die Einführung und Weiterentwicklung der Hochleistungsverfahren Röhrensedimentation, Mehrschicht- und Schwimmkornfiltration konsequent fortgesetzt werden. Dabei ist die im Zusammenhang mit der Senkung der Abstrahlverluste von Wärmeenergie im Bauwesen angestrebte Entwicklung von noch leichteren Zuschlagstoffen für den Einsatz als Filterkornmaterial zu nutzen. Die Kombination mehrerer Verfahrensstufen in einem Reaktor erscheint realisierbar, die zu entwickelnden Intensivierungsbausteine sollten gleichzeitig für Neuanlagen geeignet sein.

Überblick über die in Entwicklung befindlichen bzw. zur Bearbeitung vorgeschlagenen Tiefenreinigungsverfahren

Gestützt auf eine gründliche Analyse des quantitativen Zustands der künftigen Rohwasserressourcen und die volkswirtschaftliche Notwendigkeit, die hohen Grundfonds der Großwasserwerke an Elbe, Weißer Elster, Mulde, Saale, Spree, Havel, Oder und Warnow weiterhin voll zu nutzen, wurden Wasserbehandlungsversuche in allen Großwasserwerken mit dem Ziel der sicheren Entfernung physiologisch bedenklicher Schadstoffe durchgeführt.
Unter Einbeziehung des internationalen Erfahrungsstandes wurden für die in der DDR vorliegenden Bedingungen (neben dem bereits praktizierten Einsatz von pulverförmiger Aktivkohle) die Aufbereitung mit gekörnter, regenerierfähiger Aktivkohle zunächst für Teilkapazitäten des Wasserwerkes Friedrichshagen ab 1980 als günstigste Lösung vorgesehen.
Der schrittweise Einsatz ist mit der Entwicklung von Regenerieranlagen für Kornkohle in den nächsten Jahren vorzubereiten.
Die Einsatzprüfung neu entwickelter Austauscher und Adsorbenzien oder geeigneter Abfallstoffe mit vergleichbaren Eigenschaften ist eine permanente Aufgabe zur weiteren Erhöhung der Ökonomie der Wasserbehandlung und Gegenstand der Vorlaufforschung. Dazu gehört ebenfalls die Beschleunigung der z. Z. effektiven Verfahren des Einsatzes von Aktivkohle oder Kunstharzaustauschern.
Die Vielfalt der zu eliminierenden Stoffe in unseren Gewässern steigt mit zunehmender Industrialisierung weiter an und damit auch die Anzahl der notwendigen Aufbereitungsstufen. Ihr wirtschaftlicher Einsatz ist deshalb in zunehmendem Maße auch von der Kenntnis ihres Zusammenspiels in unterschiedlichen Kombinationen abhängig.
Es ist bekannt, daß bei gründlicher Optimierung komplexer Technologien ganze Verfahrensstufen entfallen können.
Diese Aufgabe allgemeingültig für typische Rohwässer der DDR zu lösen ist Gegenstand der bisher umfangreichsten Forschungsaufgabe zur Wasserversorgung.

Die Herausarbeitung einer Komplextechnologie zur Aufbereitung von stark belastetem Oberflächenwasser der Güteklasse 4 zu Trinkwasser

Sie bezieht nahezu alle modernen Aufbereitungsstufen in die Untersuchung ein und wird gegen Ende des Fünfjahrplanes für die breitere Anwendung wirksam. Die Erarbeitung komplexer Aufbereitungstechnologien setzt immer voraus, daß auch die Entwicklungstrends der einzelnen Verfahrensstufen mit verfolgt werden. Beachtet werden müssen in diesem Zusammenhang:

1. Auf dem Gebiet der Flockung gelingt es international immer mehr, für die spezifischen Zwecke der Wasser- und Schlammbehandlung gezielt Flockungsmittel zu entwickeln und damit Einsatzgrenzen und Verfahrenskosten günstiger zu gestalten. Unter Nutzung der Kooperation von Einrichtungen der Grundlagenforschung als auch der internationalen wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit können rasch Fortschritte zur weiteren Präzisierung der Entwicklungsanforderungen an die erzeugnisverantwortliche Industrie erwartet werden.
2. Die richtige Einordnung biologischer Aufbereitungsstufen in ein Wasserbehandlungssystem ist im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung aller Verfahrensstufen neu zu überprüfen. Als Hauptvorteile werden die Minimierung von Flockungsmitteleinsatz und Schlammanfall gesehen.
3. Die in der DDR umfangreich vorhandenen Lockergesteine einerseits und die Einspeisung teilverunreinigter Oberflächenwässer in den Untergrund, verbunden mit einem guten Erfahrungsstand zur Grundwasseranreicherung und der Verhinderung der Brunnenverockerung durch γ-Bestrahlung andererseits lassen eine gezielte Wasserbehandlung im Untergrund in Zukunft — selbst für große Kapazitäten — möglich erscheinen.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf die Projektvorbereitung großer Grundwas-

seranreicherungen im Raum Berlin durch unser Kombinat hinweisen. Es wird hierzu ab 1980 ein weiterentwickeltes Mustergerät zunächst in Dresden zur Regenerierung von Filtersand vorzugsweise in offenen Langsamsandfiltern praxiswirksam eingesetzt und für weitere Einsatzfälle vorbereitet.

4. Für Flockungs- und Fällungsschlämme ist es im Regelfall notwendig, praktikable Verfahren zur Rückgewinnung der Einsatzstoffe zu entwickeln. Erste Teilergebnisse liegen bereits vor.

Um negative Auswirkungen der Chemisierung in der Landwirtschaft auf den Nitratgehalt des Trinkwassers auszuschließen, wird die *Nitratentfernung auf der Basis des Ionenaustauscherprinzips* als weiteres Tiefenreinigungsverfahren angeboten. Das Verfahren zeichnet sich durch einen hohen Automatisierungsgrad und die Möglichkeit auch der unkomplizierten zeitweisen Außerbetriebnahme aus.

Auf biochemischer Basis arbeitende Verfahren für Großanlagen befinden sich ebenfalls im Stadium möglicher Einsatzvorbereitung.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß speziell die Nitrateliminierung in den spezifischen Kosten, je nach Durchsatzleistung und Konzentration, stark schwanken kann (von etwa 10 Pfennig/m^3 bis auf über 50 Pfennig/m^3).

Schwerpunktaufgaben der Abwasserbehandlung

Die Grundlagen, auf denen aufgebaut werden kann, bilden vor allem der breite Einsatz des Belebungsverfahrens, angefangen von Kleinbelebungsanlagen über die Kreiselbelüftung bis hin zum Einsatz der Tauchstrahlbelüftung in begründeten Grenzfällen.

Technisch und gerätetechnisch wurden die Sandfänge und die Rechengutentnahme in den letzten Jahren zufriedenstellend gelöst, umfangreich wurde an der Einsatzvorbereitung der maschinellen Schlammentwässerung gearbeitet. Mit der Pumpenteststation des Forschungszentrums für Abwasserpumpen bei Verwendung von Originalmedien konnte ein wertvoller Beitrag zur Entwicklung rechenloser automatischer Pumpstationen und Schachtpumpwerke geleistet werden.

Hier wurden auch Abwasserpumpen aus den sozialistischen Bruderländern getestet.

Aufbauend auf diesen und künftigen Ergebnissen, wird es möglich werden, im RGW-Maßstab entsprechende Einsatzempfehlungen zu geben.

Die in der Wasserversorgung vorgestellten Hochleistungsverfahren Mehrschichtfiltration und Röhrensedimentation sind sowohl in der Wasserbehandlung der Industrie als auch in der Abwasserbehandlung unter bestimmten Bedingungen einsetzbar.

Um hohe Leistungssteigerungen zu erreichen, wird die Arbeit in folgenden Richtungen organisiert:

— Es soll eine Steigerung des Abbaus an organischer Substanz, gemessen am BSB$_5$, von über 30 Prozent bei vorhandenen biologischen und von über 100 Prozent bei mechanischen Anlagen durch Einführung der zweistufigen Verfahrensführung oder zusätzliche Belüftung in der Vorklärung bzw. Reduzierung bei Neuanlagen erreicht werden.

— In der Schlammbehandlung sind für Großanlagen durch Einsatz der maschinellen Schlammentwässerung ab 1981 und des Verfahrens der modifizierten anaerobenaeroben Schlammstabilisierung zur Verbesserung der Entwässerbarkeit ab 1983 bedeutende Reduzierungen der Entwässerungsflächen und damit der Investitionskosten möglich. Das Verfahren der neuartigen Schlammstabilisierung wird dabei durch die Übernahme einer sowjetischen Lizenz in seiner Anwendungsvorbereitung wesentlich unterstützt.

— Eine weitere extreme Reduzierung des Investitionsaufwandes bei etwa gleichbleibenden Selbstkosten ist durch die Entwicklung von Verfahren und Anlagen zur enzymatischen Schlammstabilisierung vorgesehen.

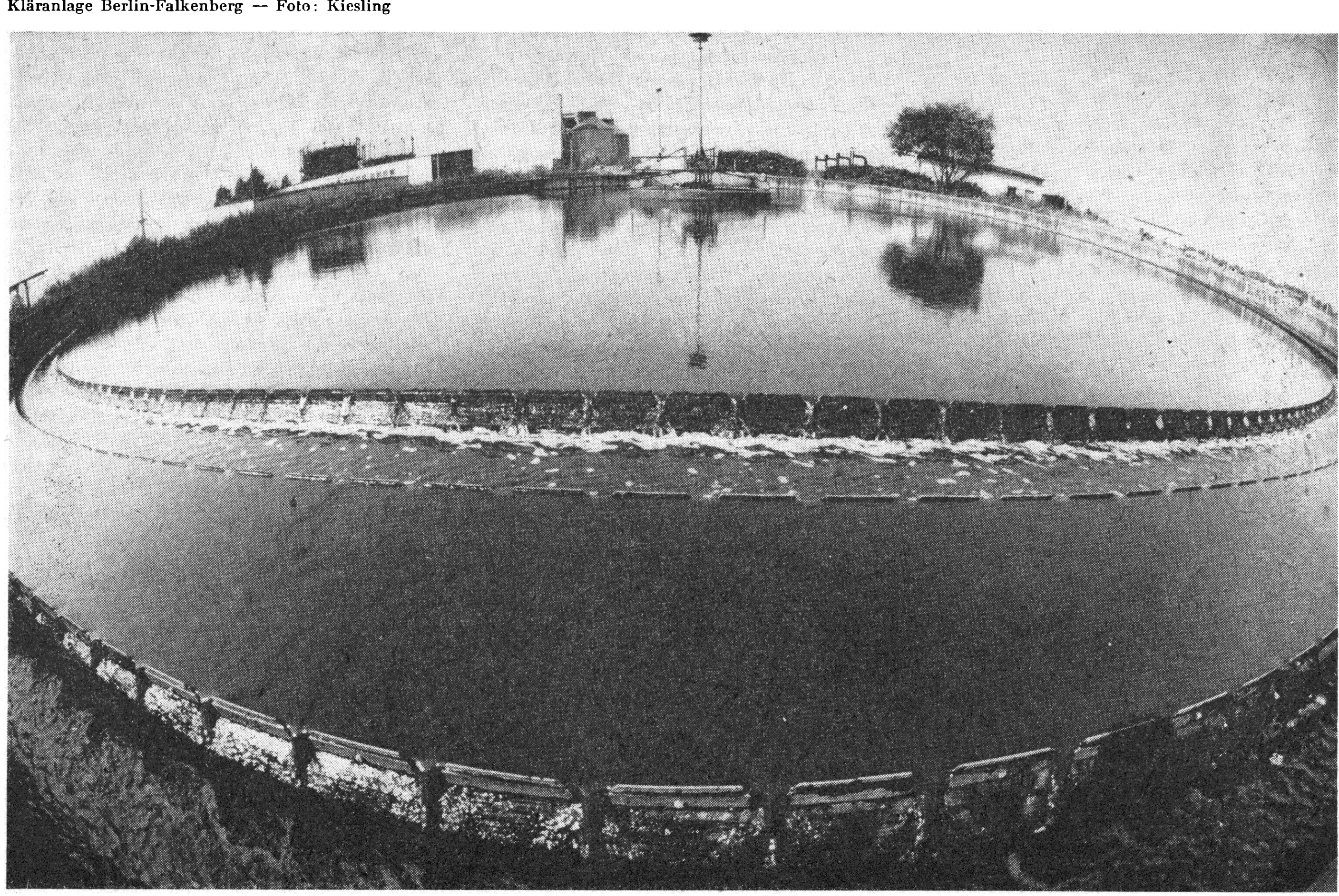
— In der Abwasserbehandlung sind zu den Tiefenreinigungsverfahren Untersuchungen zur weitergehenden Abwasserbehandlung, besonders der Eliminierung von organischem C, N und P sowie der Trübstoffe, zu rechnen. Die Anwendung der Ergebnisse ist einigen speziellen Einsatzfällen vorbehalten.

— In Verbindung mit der Kompaktbauweise bei großen Kläranlagen wird die Entwicklung und Einsatzvorbereitung moderner Saugräumer für Rechteckbecken nach dem energiesparenden Heberprinzip bis 1984 abgeschlossen. Produktionswirksame Muster gelangen vorher in den Einsatz.

Entwicklungstendenzen der Abwasserbehandlung

● Für die Reinigung von Wässern mit höheren Anteilen an suspendierten und biologisch schwer abbaubaren Stoffen sowie auch

Kläranlage Berlin-Falkenberg — Foto: Kiesling



Nährsalzen wird die Flotation in Verbindung mit modernen maschinellen Entwässerungsverfahren verstärkt angewandt werden. Hier sind vor allem die Grenzgebiete der industriellen Abwasserbehandlung zu beachten, zumal moderne Eigenentwicklungen vorliegen und dann bei effektiverem objektspezifischem Einsatznachweis in der kommunalen Wasserbehandlung rasch angewandt werden können.

- Ausgehend von den relativ niedrigen Weltmarktpreisen für strahlenchemische Verfahren, empfiehlt es sich, diese umfassender zu prüfen, zumal bei ersten eigenen Versuchen komplexe Aufbereitungswirkungen festgestellt werden konnten.
- Zukunftsträchtig sind weiterhin alle Entsalzungsverfahren. Hier sind neben den Membran- und Austauscherverfahren auch thermische Verfahren bei Nutzung von Abwärme und Solarenergie interessant. Bei weiterer Senkung der Behandlungskosten lassen sich für die Wasserwirtschaft der DDR im Binnenland und auch an der Küste umfangreiche Ressourcen erschließen.
- Das wirtschaftlichste Schlammbehandlungsverfahren, die Naßschlammverwertung, wird durch Vervollkommnung der Speichertechnologie und der fallweisen Anwendung eines im Forschungszentrum entwickelten sehr flexiblen Entseuchungsverfahrens weiterhin angewendet.

Die vollständige landwirtschaftliche Schlammverwertung, ggf. unter Einbeziehung der Kompostierung mit anderen Abfallstoffen, ist unbedingt anzustreben.
Für die Wasserversorgung als auch Abwasserbehandlung gleichermaßen von Bedeutung sind folgende Entwicklungstrends bzw. Aufgaben, die unter weitgehender Nutzung der Kooperation mit anderen Kombinaten, besonders Chemieanlagenbau, Kraftwerksanlagenbau, sowie von Pumpen und Verdichtern verfolgt bzw. gelöst werden.

— *Wärmepumpen*

Auf Grund der hohen Masseströme und des teilweise erheblichen Wärmepotentials werden sowohl in der Trinkwasseraufbereitung als auch in der Abwasser- und Schlammbehandlung Einsatzuntersuchungen erforderlich. Es kann dabei auf eine erfreuliche Vielzahl von praktikablen Vorschlägen der Wasserwirtschaftler aufgebaut werden. Es ist zu erwarten, daß die Energiebilanz bestimmter Behandlungsanlagen positiv abschließt und eine Reihe zusätzlicher Verbesserungen bis hin zum Korrosionsschutz erreicht werden kann.
— Den Technologien und den Geräteentwicklungen zur besseren Beherrschung der *Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse* (TUL) gilt unbedingter Vorrang in der Zukunft. Es konnte allgemein für viele derartige Prozesse in unserer Republik nachgewiesen werden, daß zur Einsparung einer Arbeitskraft hier nur 40 bis 50 Prozent von den Aufwendungen erforderlich sind, die zur Einsparung einer Arbeitskraft in den Hauptprozessen benötigt werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ist an die weitere Verfeinerung der Optimierungsrechnungen und daraus resultierende Investitionen gebunden. Ähnliche Probleme sind bei weiteren Hilfs- und Nebenprozessen zu lösen. Die Herausarbeitung möglichst einheitlicher Entwicklungsanforderungen ist teilweise gut durch die Erzeugnisgruppenleitbetriebe der Anwender erarbeitet worden und sollte in Zukunft in den Erzeugnisgruppenausschüssen zum Abschluß gebracht werden. Auch der Einsatz von Industrierobotern wird im Bereich der Haupt- als auch der Hilfs- und Nebenprozesse untersucht werden.

Wesentlicher Bestandteil der Wasserbehandlungsanlagen sind drucklose, runde und rechteckige Behälter. Die modernsten Bauarten sollen unter Berücksichtigung der Bedingungen in der DDR durch Optimierungsrechnungen mit der traditionellen Bauweise verglichen werden. Vor allem ist die Lebensdauer des einzusetzenden Behandlungsverfahrens zu berücksichtigen. In die Vergleichsbetrachtungen der Vorlaufforschung werden Leichtbehälter, die aus Bandstahl nach dem Spiralfalzverfahren hergestellt wurden, einbezogen. Eine teilweise Verlagerung traditioneller bauaufwendiger Lösungen in Betonbauweise auf Bandstahlbehälter setzen jedoch neue Lösungen im Korrosionsschutz voraus.

— Zur Wasserförderung ergeben sich durch die *Entwicklung drehzahlgeregelter Pumpen* in den nächsten Jahren bedeutende Veränderungen. Eine kontinuierliche Anpassung an die Verbrauchsschwankungen wird die direkte Förderung in die Verbrauchsschwerpunkte, unter teilweiser Umgehung der bisher üblichen Lösungen, z. B. mit Hydrophoranlagen und Gegenbehältern, ermöglichen. Es werden sich hier neue wirtschaftlichere Projektlösungen der Trinkwasser- und Abwasserförderung ergeben.

— Die international zu erwartende Ablösung der Wärmepumpen nach dem Kompressorbetrieb durch die energetisch wesentlich günstigeren Absorptionspumpen kann zur Öffnung der Heißwasserkreisläufe und Fernwärmeversorgung führen. Hieraus ergeben sich dann multivalente Nutzungsmöglichkeiten im Versorgungsgebiet, u. a. auch zur Brauch- und Trinkwasserbereitstellung.

Schwerpunktaufgaben der Wasserverteilung und Abwasserableitung

Hier gibt es bedeutende Erfolge vor allem bei der Sanierung von Wasserversorgungsnetzen nach dem Verfahren der Auspressung mit Zementmörtel. In der DDR sind so bisher etwa 1 000 km rekonstruiert worden. Dieses Verfahren, das vor allem die kleinen, aber häufigsten Nennweiten von 100 mm bis 300 mm erfaßt, findet auch international größeres Interesse, da es wesentliche Vorteile gegenüber dem Ausschleuderverfahren bietet.

Eine weitere gute Grundlage bilden auch neuentwickelte Geräte und Mechanisierungsketten für netztechnische Aufgaben.
Die künftigen Arbeiten konzentrieren sich auf die

— Intensivierung der Instandhaltungsprozesse
— Rekonstruktion der Rohrnetze und
— Rohrnetzgestaltung.

Im ersten Schwerpunkt geht es vor allem um die technische Weiterentwicklung der vorhandenen Mechanisierungsketten. Herausragendes Beispiel ist hier die beschleunigte Entwicklung eines Erdstoffsaugfördergerätes mit Umladevorrichtung zur bauwerkschonenden Niederbringung kleiner Baugruben bis Bodenklasse 5.

Diese wurde 1980 mit dem Ziel begonnen, ein Erprobungsmuster noch in diesem Jahr zu fertigen. Mit dieser Geräteentwicklung wird eine wesentliche Forderung der Anwenderbetriebe nach Rationalisierung der körperlich schweren Arbeiten im Rohrnetz erfüllt.

— Bis 1982 wird ferner eine weiterentwickelte komplette Mechanisierungskette für eine effektivere Kanalreinigung bei Einsatz von 12 MPa-Hochdruckspülgeräten serienmäßig produziert. Es wird die Vollmechanisierung der Kanalreinigung bis 1 000 mm NW erreicht.

— Verbesserte Zementauspreßgeräte für die Rekonstruktion von Wasserversorgungsnetzen im Nennweitenbereich von 100 mm bis 300 mm werden ab 1982 in Serie angeboten, eine neue Komplextechnologie mit erweitertem Einsatzspektrum, verbesserter Materialökonomie und weitgehender Mechanisierung der Hilfsprozesse bis 1984 einsatzreif entwickelt. Die Verlängerung der Nutzungsdauer der Rohrleitungen um mehr als 50 Jahre wird angestrebt.

Die Fragen der Rohrnetzgestaltung werden in enger Zusammenarbeit mit der Bauakademie und dem VEB Projektierung Wasserwirtschaft gelöst. Schwerpunkte sind hier Fragen der Bemessung, Gestaltung und Lage erdverlegter Abwasserleitungen, die Gestaltung von Schachtbauwerken, Regenrückhaltebecken und die Erarbeitung von Entwicklungsanforderungen an die Hersteller von Rohren, Formstücken und Verbindungselementen.

Gewässerinstandhaltung

Völlig neu aufgebaut wurde im Forschungszentrum die Arbeitsrichtung *Gewässerinstandhaltung*. Es gilt hier, eine durchgängige Mechanisierung der Schwerpunktinstandhaltungsbereiche zu realisieren. Bis 1982 soll zunächst die Entwicklung eines auf den Böschungen der Deiche selbstfahrenden Mähgerätes mit Abharkvorrichtung abgeschlossen werden. Die Komplettierung zu einer Maschinenkette erfolgt mit einer anschließend zu entwickelnden Mähgutaufnahmevorrichtung.
Mit einem Grabenräumgerät für kleine Wasserläufe in eng bebauten Gebieten und einem kleinen Saugspülbagger werden weitere wichtige Aufgaben im kommenden Fünfjahrplan realisiert.
Gegenstand weiterer Untersuchungen sind die optimalen Instandhaltungszyklen der Gewässer bis hin zur Lieferung von Intensivierungsbausteinen für die Rekonstruktion an Wehren.

Automatisierung wasserwirtschaftlicher Anlagen

Ein hoher Grad der *Automatisierung* ist bisher bei einer Reihe von Hauptprozessen der Wasserversorgung und eine Teilautomatisierung in den Hauptprozessen der Abwasserbehandlung erreicht worden.
Mit der Entwicklung und Produktion des universellen MSR-Bausteinsystems „Aegir FB" durch das Kombinat ab 1979 wurde ein auf wasserwirtschaftliche Prozesse bezoge-

nes Lösungsprinzip mit Erfolg durchgesetzt. Automatische Regelung des Sauerstoffeintrages und automatische Schlammspiegelmessung sind weitere Ergebnisse kürzlich abgeschlossener Forschungen.

Die weitere Automatisierung der Hauptprozesse ist in Verbindung mit der Mechanisierung und Teilautomatisierung der Hilfs- und Nebenprozesse als Hauptweg zur Freisetzung von Arbeitskräften im kommenden Fünfjahrplan anzusehen.

Einsparung von Elektroenergie und Einsatzstoffen sowie die Erhöhung der Sicherheit bei gleichzeitiger Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen sind weitere gravierende Vorteile der Automatisierung.

Aus der Analyse des Fehlbedarfs an Arbeitskräften in den Hauptprozessen ergeben sich die Schwerpunkte in der Wasserversorgung für die Chemikalienstationen sowie die Steuerung der Wassergewinnung nach Menge und Güte und in der Abwasserbehandlung für den Bereich der Vorklärung sowie der Schlammbehandlung.

Die Durchsetzung der komplexen Automatisierung wird in drei Etappen in Angriff genommen:

In der ersten Etappe gilt es, noch vorhandene Lücken in der meßtechnischen Erfassung von Primärdaten zu schließen. Hierzu dient der 1980 vom VEB Aegir in Kleinserien produzierte Durchflußmengenmesser DSE 1600, der mit mikroelektronischen Bausteinen bestückt ist und berührungslos mittels Ultraschalls den Abwasserstand im Eichgerinne mißt. Grundsätzlich sind die Entwicklungsanforderungen zur Lieferung geeigneter Betriebsmeßgeräte für ausgewählte Wassergüte-Kriterien gegenüber der erzeugnisverantwortlichen Industrie durchzusetzen.

Auch die automatische Meßstation für Gütekriterien des Abwassers unter Nutzung des Mikrorechners K 1510 wird bis 1984 stärker zum Einsatz gelangen und gehört in die erste Etappe.

In Verbindung mit der technologischen Forschung gilt es darüber hinaus, automatisierungsfreundliche Verfahren, also solche mit wenigen Stellgliedern, bevorzugt zu entwickeln.

In der zweiten Etappe ist eine zentralisierte Informationsverarbeitung unter Nutzung der Mikroelektronik so aufzubauen, daß die notwendigen Informationen für die Betriebsführung bereitgestellt werden können.

Zur Sicherung der Wasserversorgung der Hauptstadt der DDR, Berlin, wird in den nächsten Jahren die Steuerung und Prozeßführung der Fördereinrichtungen in Abhängigkeit von Bedarfsschwerpunkten, Grundwasserstand und Energieeinsatz entwickelt.

In dieser Etappe ist auch die Steuerung und Prozeßführung bei der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung entsprechend vorgegebenen Zielkriterien zur Qualitätssicherung und Minimierung der Einsatzstoffe vorgesehen.

Mit der dritten Etappe findet die komplexe Automatisierung ihren Abschluß. Sie umfaßt den Einsatz von Mikrorechnern für die Steuerung autarker Systeme, z. B. der Werke.

Die erforderlichen Steuerprogramme für die Mikrorechner der Werke und Versorgungssysteme sind von zentralen Prozeßrechnern bereitzustellen.

Die dritte Etappe stellt das Fernziel dar, das erst nach 1985 konkret vorbereitet werden soll. Hierzu interessieren besonders stark auch die Erfahrungen in den sozialistischen Bruderländern.

Zielstellungen des Kombinats Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft bei der Schaffung des wissenschaftlich-technischen Vorlaufs für die Lösung der volkswirtschaftlichen Aufgaben

Aus der Sicht des Kombinats sind zur Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und der ökonomischen Verwertung seiner Ergebnisse

- die Erhöhung des wissenschaftlich-technischen Niveaus und die Absatzfähigkeit der Erzeugnisse sowie
- die Erhöhung des technisch-technologischen Niveaus der Produktion

schwerpunktmäßig durchzusetzen.

Zur Gewährleistung eines anspruchsvollen Beitrages des Kombinats aus Wissenschaft und Technik zum Leistungszuwachs in der Wasserwirtschaft ist die Konzentration des vorhandenen Leistungspotentials und die Organisation einer hocheffektiven Produktion erforderlich. Das ist durch die Ausschöpfung aller Vorteile einer einheitlichen Leitung von Forschung und Entwicklung bis zum Absatz von Qualitätserzeugnissen unter Ausnutzung der Spezialisierung und Kooperation möglich.

Folgende Arbeitsweise hat sich dabei bewährt und ist zielstrebig durchzusetzen:

1. Technisch-ökonomisch orientierte Bedarfsforschung zur ständigen Ausrichtung der Forschung und Entwicklung auf die volkswirtschaftlich entscheidenden Aufgaben des Wirtschaftszweiges auf der Grundlage des wissenschaftlich-technischen Höchststandes
2. Nachweis der Effektivität neuer Entwicklungen als Verhältnis der Gesamtheit der für die sozialistische Gesellschaft erzielten ökonomischen, sozialen, kulturellen und anderen Ergebnisse zu den dafür erforderlichen einmaligen und laufenden Aufwendungen (für Investitionen und Intensivierungsmaßnahmen in der Wasserwirtschaft wird in Anlehnung an die bewährte Praxis der Energiewirtschaft hierzu die Einführung der „Komplexen Aufwandskennziffern" neben anderen Kennziffernsystemen befürwortet).
3. Enge Verbindung von Forschung und Entwicklung, Projektierung und Produktion sowie Bedarfsträgern durch Koordinierung der Erzeugnisgruppenarbeit in Erzeugnisgruppenfachausschüssen
4. Einführung einer wirksamen zentralen Erzeugnisprüfung für alle neu und weiterentwickelten Verfahren und Erzeugnisse, die in der Wasserwirtschaft zur Anwendung kommen und aus anderen Wirtschaftszweigen sowie dem Ausland übernommen werden
5. Erhöhung der Konstruktionskapazität und Musterbaukapazität als Grundlage für die Beschleunigung der Entwicklung und des Niveaus der neuen Erzeugnisse des Kombinats
6. Sicherung des Erfahrungsrücklaufs durch den Kreislauf der Erzeugnisentwicklung Forschung — Produktion — Anwender oder Forschung — Projektierung — Bau-Anwender.

Da außer größeren Bauleistungen alle Partner zum eigenen Wirtschaftszweig gehören, wird der Erfahrungsrücklauf über Autorenkontrolle bzw. Anwenderbetreuung zu Projektierung und Forschung sowie über die Lebenslaufakte zur Produktion gewährleistet.

Die Kennziffernvorgaben für neue Entwicklungen laufen aus dem eigenen Zweig vom zentralen Staatsorgan aus der Prognose Wissenschaft und Technik sowie von Bilanzierung und Absatz beim Forschungszentrum zusammen und bilden in Verbindung mit den aufzubauenden Datenbanken zu den Anlagen der Anwender in den Abteilungen Technologie des Forschungszentrums eine gute Grundlage für die Begründung der Hauptentwicklungsrichtungen.

7. Schrittweise Erhöhung des Leistungsumfanges für die Anwender bis hin zu Mitwirkungsleistungen bei Prozeßanalysen als Grundlage der Beschleunigung der Intensivierung sowie Erarbeitung neuer Intensivierungslösungen.

Die Werktätigen in Wissenschaft und Technik im Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft sind sich der Tragweite ihrer Arbeit für einen hohen Leistungsanstieg in der Volkswirtschaft voll bewußt. Das zeigen solche Verpflichtungen zu Ehren des X. Parteitages der SED über 1980 bzw. 1981 abzuschließende Leistungen:

- Funktionserprobung der Pilotanlage „Komplextechnologie zur Aufbereitung von Oberflächenwasser der Güteklasse 4"
- Fertigung eines Saugräumers als produktionswirksames Funktionsmuster in Vorbereitung der Kläranlage Berlin Nord
- Einführung einer neuen Technologie der Herstellung von Röhrenpaketen und damit Deckung des vollen Bedarfs in der Wasserwirtschaft
- Sicherung einer ersten Kleinserienproduktion von Abwassermengenmeßgeräten mit Ultraschallgeber
- Aufbau einer automatischen Meßstation Abwasser
- verbessertes Zementauspreßverfahren mit Hochleistungsverflüssigern (Praxiserprobung)
- Funktionsmuster Erdstoffsaugfördergerät
- Inbetriebnahme des ersten Bauabschnittes der Pilotanlage Münchehofe als Grundlage der Einführung des sowjetischen Verfahrens der anaeroben-aeroben Schlammstabilisierung
- Aufbau der technologischen Zentren in den Abteilungen Technologie des Forschungszentrums.

Schlußbemerkungen

Die Lösung der genannten Aufgaben ist ohne die enge Zusammenarbeit von Forschung und Entwicklung mit Anwendern und Produzenten, mit Betrieben und Einrichtungen aus anderen Wirtschaftszweigen und der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit den sozialistischen Ländern, besonders der Sowjetunion, nicht effektiv möglich. Die bereits auf der Wissenschaftskonferenz und auch im Nachgang dazu geführten Diskussionen werden zur Überprüfung und Festigung der Standpunkte und letztlich zur weiteren Qualifizierung der Ausrichtung der Forschung auf die zu lösenden Hauptaufgaben der Wasserwirtschaft wesentlich beitragen.

Erschließung zusätzlicher Wasserressourcen durch Vervollkommnung und Breitenanwendung von Bewirtschaftungsmodellen

Dr.-Ing. Hans KRIPPENDORF
Institut für Wasserwirtschaft

Der ständig steigende Bedarf an Trink- und Brauchwasser und das immer ernster werdende Gebot der sparsamen Verwendung von Investitionsmitteln zwingt zur intensivsten. Auslastung des Wasserdargebots und der wasserwirtschaftlichen Anlagen. Die Absicherung eines erhöhten Wasserbedarfs muß zuerst durch Veränderung der Bewirtschaftungsstrategien angestrebt werden. Erst in zweiter Linie wird die Investitionsvariante für wasserwirtschaftliche Versorgungsanlagen gesucht, die kostenmäßig und zeitlich die günstigste ist. Unsere Aufgabe besteht nun darin, für verschiedene Strategien (der Wasserbewirtschaftung und der Investitionsplanung) die Versorgungssicherheiten für die einzelnen Nutzer zu ermitteln und dann aus diesen Ergebnissen die Strategien auszuwählen, die für alle Nutzer die erforderlichen Sicherheiten gewährleisten. Damit sind die drei wichtigsten Elemente für die Ermittlung zusätzlicher Wasserressourcen durch die Anwendung von Bewirtschaftungsmodellen genannt:

- die Erfassung des natürlichen Dargebots
- die Untersuchung verschiedener Bewirtschaftungs- (und Planungs-) Strategien
- die Wasserbereitstellung mit der erforderlichen Versorgungssicherheit.

Diese Bewirtschaftungsmodelle beruhen auf dem Prinzip der detaillierten Oberflächenwasserbilanzen, wie sie 1972 im Institut für Wasserwirtschaft ausgearbeitet und inzwischen ständig weiterentwickelt wurden. Sie stellen EDV-Programme für Großrechenanlagen dar, in denen die Versorgungsgebiete mit ihrem natürlichen Wasserdargebot, den wasserwirtschaftlichen Anlagen und den Bedienungsvorschriften mathematisch formuliert sind. Da die mit den Modellen errechneten Sicherheiten Ausdruck der Bedarfsdeckung über einen längeren Zeitraum sein sollen, müssen die stochastischen Gesetzmäßigkeiten des Durchflußprozesses berücksichtigt werden. Auf der Grundlage der Monte-Carlo-Methode werden über ein Simulationsmodell lange künstliche Reihen von Monatsmittelwerten des Durchflusses erzeugt, die als Eingangsgrößen in das Bewirtschaftungsmodell dienen. Zur Aufstellung dieses Simulationsmodells müssen Beobachtungsreihen des natürlichen Wasserdargebots mit seinen mittel- und langfristigen Schwankungen bekannt sein; denn nur so können eventuell im Dargebot noch vorhandene Reserven aufgezeigt werden.

Die erwähnten Bedienungsvorschriften sind z. B. die Rangfolge, mit der die Nutzer in Wassermangelzeiten befriedigt werden sollen, die Größe und zeitliche Variabilität der Hochwasserschutzräume der Stauanlagen, die Grenzinhalte von Speichern, bei deren Unterschreitung bestimmte Sparmaßnahmen eingeleitet werden sollen usw. Da diese Bewirtschaftungsstrategien ein weiterer Faktor bei der Intensivierung der Wasserbereitstellung sein können, ist der Formulierung aller möglichen Bedienungsvorschriften große Beachtung zu schenken. Durch ihre Veränderung kann die bestmögliche Strategie gesucht werden, die die Nutzungen mit der erforderlichen Sicherheit befriedigt und dabei Wasserreserven erschließt.
Die Versorgungssicherheiten sind, wie schon erwähnt, das dritte Bewirtschaftungselement, das zur Aufdeckung zusätzlicher Wasserressourcen führen kann. Jede zulässige Verringerung zu hoch angesetzter Sicherheiten auf gesamtgesellschaftlich notwendige Sicherheiten ermöglicht eine Erhöhung der Regelabgaben. Aber auch umgekehrt: Sind alle Reserven, die die Veränderungen der Bewirtschaftungsstrategien bieten, ausgeschöpft, wirkt sich jede Erhöhung der Abgaben durch Verringerung der Sicherheiten aus. Zur Beurteilung der Wasserbewirtschaftung auf Grund von Versorgungssicherheiten ist man gezwungen, weil die ökonomischen Beziehungen der Wassernutzung, des Nutzens und Schadens erhöhter oder verringerter Wasserlieferung in Industrie und Landwirtschaft noch zuwenig bekannt sind. Sinnvoller wäre es, die Wasserverteilung nicht nach „erforderlichen Sicherheiten", sondern nach Nutzen-Kosten-Analysen vorzunehmen. Zur Größe der „erforderlichen Sicherheit" für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung, die als sozialpolitische Frage nicht über ökonomische Kriterien gelöst werden kann, gibt es noch keine einheitlichen Vorstellungen bei den Organen der Wasserwirtschaft.

Im Institut für Wasserwirtschaft Berlin wurden — neben der auf dem gleichen Prinzip beruhenden Berechnung von Speicherwirtschaftsplänen für verschiedene Talsperren und Talsperrensystemen — für die Flußgebiete Mittlere Saale, Havel/Spree, Warnow, Mulde und Bode Bewirtschaftungsmodelle aufgestellt. Diese dienten einmal der Suche nach der günstigsten Bewirtschaftungsstrategie zur Erzielung eines großen Wassernutzungsgrades bei hoher Auslastung des Wasserdargebots und der wasserwirtschaftlichen Anlagen und zum anderen dazu, die besten Varianten für Investitionen (insbesondere den Bau neuer Speicherräume) zu finden. Im folgenden sollen Ergebnisse, Vervollkommnungen und Breitenanwendungen von einigen der genannten Modelle vorgestellt werden, die zeigen, welche Reserven durch ihre Anwendung aufgedeckt werden konnten.

Im Jahre 1976 diente das Langfristbewirtschaftungsmodell für das Bodegebiet mit dem Rappbodetalsperrensystem dem Nachweis einer Erhöhung der Trinkwasserabgabe aus der Rappbodetalsperre um 20 000 m^3/d. Das war möglich durch Veränderungen der Vorrangregel, die bis dahin dem landwirtschaftlich notwendigen Kleinstabfluß vor der Trinkwasserversorgung den Vorzug gegeben hatte, und einer Absicherung des Beregnungswasserbedarfs vorwiegend aus dem Dargebot der Bode bei einem möglichen Zuschuß aus der Rappbodetalsperre nur in Zeiten großer Speicherfüllung. Dennoch können durch Auslastung des natürlichen Dargebots zusätzlich 10 000 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche beregnet werden. Die steigenden Anforderungen zwangen in diesem Jahr dazu, erneut Überlegungen zur Erhöhung der Trinkwasserabgaben anzustellen. Es wurden hierzu drei Möglichkeiten gesehen, die es zu untersuchen galt:

- Bau eines zweiten Überleitungsstollens von der Bode zur Rappbode
- Entnahme von Trinkwasser aus der Talsperre Wendefurt
- Erhöhung des wasserwirtschaftlich genutzten Speicherraumes der Talsperre Wendefurt um den jetzt für die Pumpspeicherung genutzten Anteil von 1,8 Mill. m^3; dann muß die Pumpspeicherung mit dem Hochwasserschutzraum arbeiten und ggf. bei Hochwasser den Betrieb einstellen.

Die bisherigen Berechnungen haben gezeigt, daß die beiden erstgenannten Wege zu keinem Erfolg führen. Dagegen bringt die Inanspruchnahme der bisher nur der Pumpspeicherung dienenden Lamelle der Talsperre Wendefurt, je nach den Anforderungen an die Versorgungssicherheiten, einen Zuwachs von 6 000 m^3/d bis 8 000 m^3/d Trinkwasser. Eine Vervollkommnung gegenüber dem bis dahin aufgestellten Langfristbewirtschaftungsmodell für die Mittlere Saale war beim Bodemodell in einer besonderen Modellversion der Übergang auf Tageswerte des Durchflusses, wodurch auch Hochwasserereignisse dargestellt werden können. Damit ist die Berechnung der langfristigen Auswirkungen verschiedener Hochwassersteuerregeln möglich.

Im vergangenen Jahr wurde für das gesamte Flußgebiet der Mulde ein Langfristbewirtschaftungsmodell fertiggestellt. Ein Ziel war dabei der Nachweis der Auswirkungen des geplanten Großspeicherprogramms mit insgesamt fünf möglichen Speicherstandorten. Die Hauptergebnisse der bisherigen Berechnungen mit diesem Modell sind

- das Aufzeigen der Möglichkeit einer zusätzlichen Bereitstellung von 500 l/s Trinkwasser aus der Talsperre Eibenstock
- der Nachweis einer zusätzlichen Bereitstellung von 30 hm^3/a Bewässerungswasser ohne zusätzliche Speicherbauten sowie
- der Nachweis der zusätzlichen Wasserbereitstellung von 65 000 m^3/d an Trink- und Brauchwasser aus der fließenden Welle.

Für die Breitenanwendung des Modells durch die WWD Dresden bestehen günstige Bedingungen einmal dadurch, daß am Dienstort der verantwortlichen Bilanzbearbeitergruppe in Karl-Marx-Stadt beim VEB Rechenzentrum ein Rechner vorhanden ist, der das in Erfurt für den Rechner ES-1040 aufgestellte Programm ohne Änderungen abarbeiten kann. Außerdem wird die Anwendung dadurch begünstigt, daß Kollegen der WWD Dresden im Rahmen der Arbeit des Überleitungskollektivs von den Mitarbeitern des IfW mit den Grundlagen der EDV-Programmierung vertrautgemacht wurden. Durch zusätzliche Belegung eines Programmierlehrganges konnten sie sich beim VEB Robotron die Fähigkeiten aneignen, nicht nur Nutzrechnungen mit dem fertigen Modell in eigener Regie durchzuführen, sondern auch kleinere Programmergänzungen, die sich aus neuen Fragestellungen ergeben, selbst auszuführen. Dadurch konnte das Modell neben den zielgerichteten Variantenrechnungen auch für die Lösung operativer Aufgaben, wie Vorgabe von Schwerpunktgebieten für die Anwendung der wirtschaftlichen Wassernutzung, Entscheidungen bei Nutzeranträgen u. ä., herangezogen werden.

Besonderheiten gegenüber den anderen Langfristbewirtschaftungsmodellen weist das für das Flußgebiet der Warnow aufgestellte Modell auf. Es werden nicht die Nutzungen eines Bilanzhorizonts, z. B. des Jahres 1985, mit einer sehr langen simulierten Durchflußreihe durchgespielt, sondern es wird die Nutzungsperiode von 1976 bis zum Jahre 2000, unterteilt in fünf Fünfjahrplanperioden, so oft simuliert, bis gesicherte Wahrscheinlichkeitsaussagen über die Realisierung der Nutzungen in den Jahren 1980, 1985 usw. erhalten werden. Für jede Fünfjahrplanperiode können andere Bedarfszahlen und andere Speichergrößen angesetzt werden. Die Hauptnutzer sind die Trinkwasserversorgung der Stadt Rostock und die landwirtschaftliche Bewässerung. Es soll mit dem Modell vor allem die Frage beantwortet werden, wann im Zeitraum von 1976 bis zum Jahre 2000 Speicherbauten erforderlich sind, um die Versorgung immer mit ausreichender Sicherheit zu gewährleisten. Das Ergebnis der Berechnungen ist

- eine Erhöhung der Wasserbereitstellung für die Landwirtschaft gegenüber der bisherigen Bewirtschaftungskonzeption um 15,6 hm^3/a
- der Nachweis, daß der Bau einiger geplanter Seenspeicher bis zum Jahre 2000 nicht erforderlich wird
- der Nachweis, daß einige Speicher erst zu einem späteren Zeitpunkt als ursprünglich vorgesehen errichtet werden müssen.

Diese Ergebnisse führen bereits im Zeitraum von 1981 bis 1985 zu Investitionseinsparungen von 4,8 Mill. Mark. Die Praxisanwendung des Modells für weitere Variantenrechnungen erfolgt über die Organisations- und Rechenstationen der WWD Stralsund auf einem Rechner beim Institut für Schiffbau Rostock, auf dem auch das Programm vom IfW erarbeitet wurde.

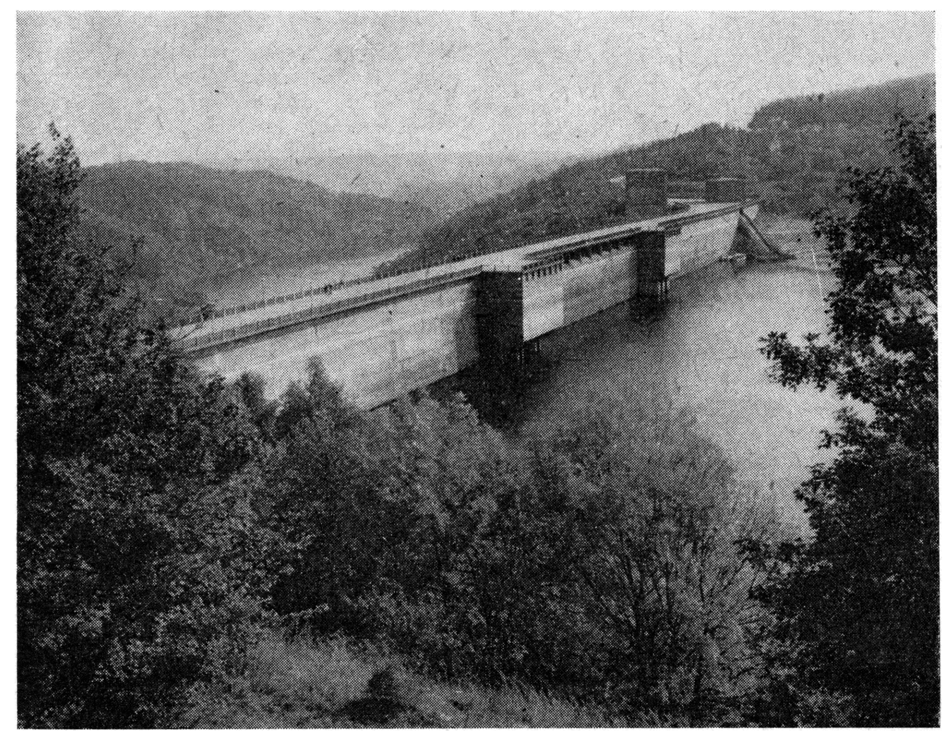
Die nächsten Aufgaben bei der Aufstellung von Modellen, die der Intensivierung der Wasserbewirtschaftung dienen, bestehen in der Verallgemeinerung dieser Modelle, die eine schnellere Anwendung auf die verschiedenen Versorgungsgebiete gestatten. Dazu soll ein flexibles Modell zur großräumigen oder flußgebietsbezogenen Wassermengenbewirtschaftung geschaffen werden, mit dessen Anwendung die bisherige Praxis zur Entwicklung individueller Modelle für die unterschiedlichen Gebiete, die sehr zeitaufwendig ist, entfallen kann. Weiterhin soll die Aussagekraft des Programmsystems zur Langfristbewirtschaftung durch verbesserte Einbeziehung der Talsperrenverbundbewirtschaftung und durch Berücksichtigung ausgewählter Beschaffenheitsparameter erweitert und erhöht werden. Darüber hinaus müssen Wege gesucht werden, die eine Modellanwendung auch in Gebieten mit kurzen oder fehlenden Durchflußbeobachtungen ermöglichen. Hierzu sind Modelle zur mehrdimensionalen Simulation der den Durchfluß bestimmenden hydrometeorologischen Größen (besonders des Niederschlages) zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln. Für die Transformation dieser Größen zu Durchflußreihen müssen die Wechselbeziehungen zwischen Grund- und Oberflächenwasser für die Zwecke der Langfristbewirtschaftung modellmäßig dargestellt werden. Das ist auch erforderlich, um Bewirtschaftungsmodelle aufstellen zu können, die die Wechselwirkung zwischen Grund- und Oberflächenwasser berücksichtigen und damit Aussagen über das langfristige Verhalten von Grundwasserbewirtschaftungen erlauben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß sich die Langfristbewirtschaftungsmodelle als Hilfsmittel zur Planung und intensiven Bewirtschaftung wasserwirtschaftlicher Systeme bewährt haben. Die weitere Erschließung zusätzlicher Wasserressourcen erfordert

- die Erfassung des natürlichen Wasserdargebots in Form von zuverlässigen, ausreichend lange beobachteten Durchflußreihen
- die Untersuchung aller möglichen Bewirtschaftungsstrategien und
- die einheitliche Beurteilung von erforderlichen Sicherheiten für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung und für die Brauchwasserversorgung von Industrie und Landwirtschaft (solange dafür keine ökonomischen Kriterien vorliegen).

Voraussetzungen für den Erfolg beim Aufbau und bei der Anwendung von Bewirtschaftungsmodellen sind u. a. die gute Vorbereitung der Arbeiten durch die Auftraggeber und der rechtzeitige Beginn der Praxisüberleitung zur Sicherung einer guten Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Forschungskollektiv.

Rappbodetalsperre — Foto: Goldberg



Analyse und mathematische Modellierung von Durchfluß-, Stofftransport- und Steuerungsproblemen im Gewässersystem der Unteren Spree

Dr. Helmut BAUMERT, Ing. Eberhard GLOS
Institut für Wasserwirtschaft

Das Gewässersystem der Unteren Spree besitzt für die Trink- und Brauchwasserversorgung der Hauptstadt der DDR, Berlin, für die Naherholung, die Fischerei und die nationale und Transitschiffahrt große Bedeutung. Die Befriedigung der vielfältigen Anforderungen an die Untere Spree muß durch die Wasserwirtschaft bzw. den VEB Wasserstraßenbetrieb und -unterhaltung unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Hauptstadt Berlin, der Landwirtschaft und der Energiewirtschaft gesichert werden.

Das historisch gewachsene Gewässersystem der Unteren Spree (Bild 1) besteht aus natürlichen Fließstrecken, künstlich angelegten Schiffahrtskanälen, durchströmten Seen, Hafen-, Wehr- und Schleusenanlagen. /6/ Seine wasserbaulichen Anlagen verkörpern in ihrer Summe den erheblichen Wert von mindestens einer halben Milliarde Mark, dessen konsequente Nutzung zur gezielten Beeinflussung der Wasserstände, Durchflüsse, Stofffrachten und -konzentrationen einen Beitrag zur Intensivierung der Wasserbewirtschaftung der Unteren Spree bildet. Wesentliche Ansätze und Aufgabenstellungen zur Erforschung des gesamten Komplexes der mit der Steuerung und modernen Planung und Leitung des Verbundsystems verbundenen Probleme lagen bereits seit längerem vor.

Die wichtigsten Steuerungsanlagen sind in Bild 1 durch kreisförmige Umrandungen und Großbuchstaben gekennzeichnet. Im einzelnen handelt es sich um folgendes:

A: Wehranlagen Große Tränke und Wernsdorf zur Verteilung des Spreewassers auf die Alte Spree bzw. den Oder-Spree-Kanal

B: Anlagenkomplexe zur Oderwasser-Überleitung

C: Wehranlagen Leibsch und Groß Wasserburg zur Verteilung des Spreewassers auf die Alt Schadower Spree bzw. den Dahme-Umflut-Kanal

D: Wehranlagen Mühlendamm/Kupfergraben zur Wasserstands- und Durchflußregulierung in der Stadtspree

E: Wehranlage Kleinmachnow zur Wasserstands- und Durchflußregulierung im Teltowkanal.

Das Gewässersystem läßt sich, was den Durchfluß betrifft, in zwei voneinander hydraulisch und damit auch steuerungstechnisch weitgehend entkoppelte Teile zerlegen, deren Nahtstelle in Bild 1 durch eine senkrechte gestrichelte Linie (Köpenicker Raum, Dahmemündung) gekennzeichnet ist. Das linke Teilgebiet wird hauptsächlich durch die Anlagen D und E gesteuert, während das rechte überwiegend durch A, B, C beeinflußt wird.

Die in Bild 1 eingezeichneten Seen haben ebenfalls Einfluß auf das hydrologische und Stofftransportverhalten des Systems. Insbesondere der Schwielochsee und der Seenkomplex um die Glubigseen gestatten in beschränktem Maß die Abgabe von Zuschußwasser bei Niedrigwasser und bilden daher wichtige Bestandteile des wasserwirtschaftlichen Steuerungssystems.

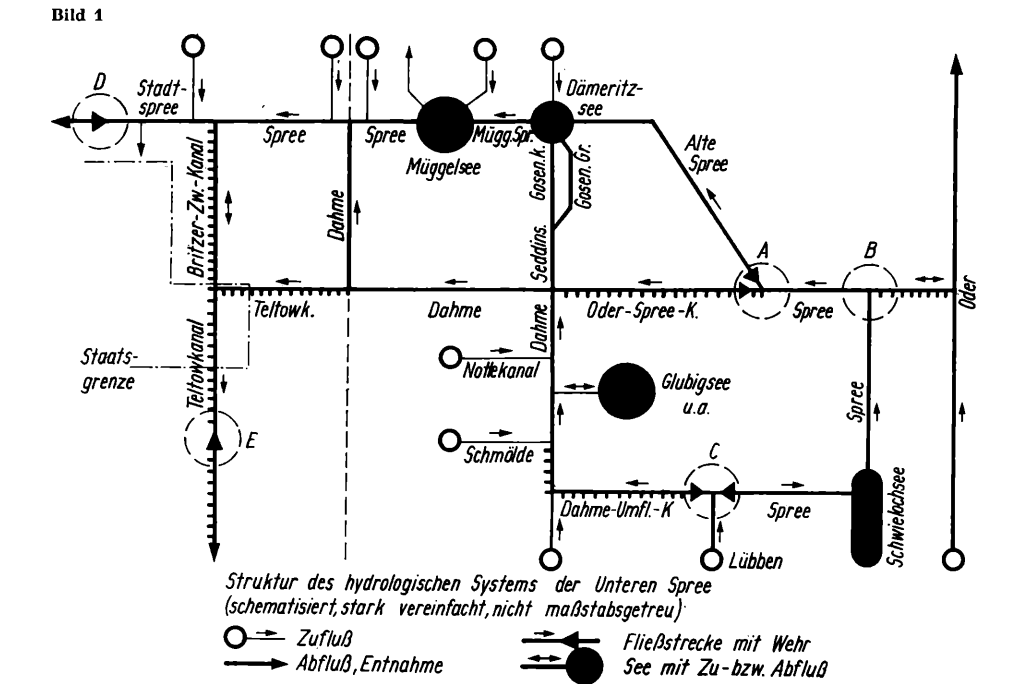
Zur Untersuchung des dargestellten Gewässersystems wurden im Auftrag des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft von 1975 bis 1980 umfangreiche Forschungsarbeiten durch das Institut für Wasserwirtschaft durchgeführt, deren wesentliche Grundlage das gemeinsam mit der Oberflußmeisterei Berlin und dem Wasserstraßenhauptamt verwirklichte hydrologische Spezialmeßprogramm /8/ bildete. Die auf der Grundlage von Meßergebnissen und flankierenden Sonderexperimenten durchgeführte Analyse und Modellierung der Durchfluß- und Stofftransportprozesse erfolgte in der Mehrzahl der vielfältigen Teilaufgaben in engster Zusammenarbeit mit Kollegen der Oberflußmeisterei Berlin, anderen Forschungskollektiven des IfW, der AdW und der TU Dresden, die uns wichtige Anregungen für die Themenbearbeitung vermittelten. Dabei entstanden gemeinschaftliche Publikationen über die auf die Untere Spree angewandten neuen, hydrophysikalisch begründeten Modelle und numerischen Rechenverfahren. /3, 4, 5, 7/

Methodische Schwierigkeiten bei der Modellierung erwuchsen hauptsächlich aus den geringen Fließgeschwindigkeiten, den Rückstau- und Quervermischungsproblemen sowie dem Netzwerkcharakter des Gewässersystems der Unteren Spree. Diese Probleme konnten nur durch die Entwicklung neuartiger Modelle auf der Basis der zugrundeliegenden physikalischen Gesetze gelöst werden.

Folgende Teilaufgaben wurden während der Themenbearbeitung gelöst und deren Forschungsergebnisse teilweise bereits in die Praxis überführt:

1. operative Berechnung schwer meßbarer Durchflüsse im Stadtgebiet mit Hilfe des Rechenprogramms NETZ
2. operative Vorhersage des Gesamtzuflusses zum Gewässersystem der Hauptstadt für ein bis sieben Tage im voraus
3. Ermittlung und hydraulische Überprüfung von Steuerstrategien der Steuerorgane A, C gemäß Bild 1 für vorgegebene Steuerziele und Steuerquerschnitte mit dem Rechenprogramm NETZ
4. Simulation der dynamischen Auswirkungen von Wehrsteuerungen, Schleusungsprozessen und Starkregenabflüssen auf Wasserstände und Durchflüsse,

Bild 1



Struktur des hydrologischen Systems der Unteren Spree (schematisiert, stark vereinfacht, nicht maßstabsgetreu)

Zufluß
Abfluß, Entnahme
Fließstrecke mit Wehr
See mit Zu- bzw. Abfluß

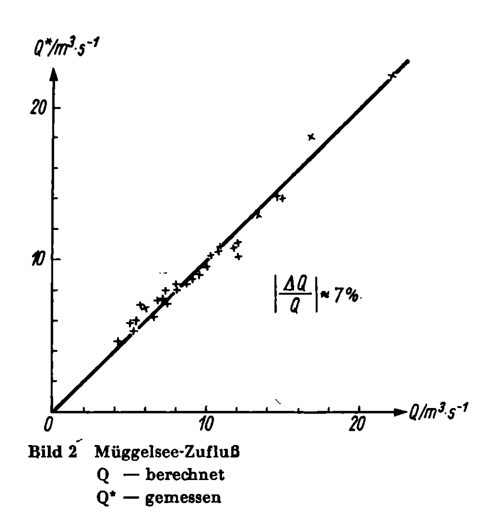


Bild 2 Müggelsee-Zufluß
Q — berechnet
Q* — gemessen

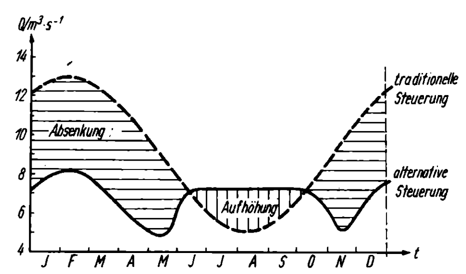


Bild 3 Verschiedene Steuerstrategien für den Müggelsee-Zufluß

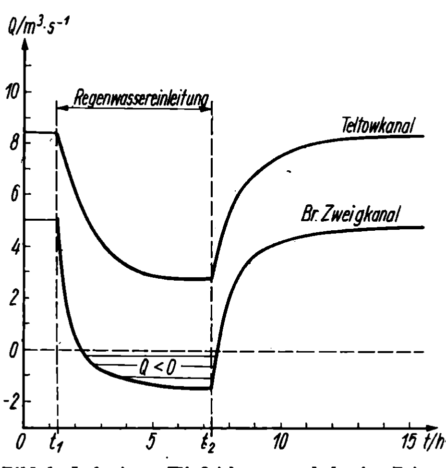


Bild 4 Induzierte Fließrichtungsumkehr im Britzer Zweigkanal auf Grund einer (simulierten) Starkregeneinleitung im Teltowkanal

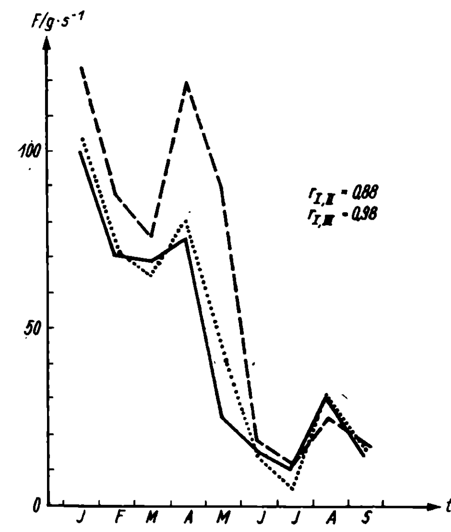


Bild 5 Frachtkorrektur bei der Vermischung von Spree und Dahme
——— Wahre Fracht (I)
— — — unkorrigierte Fracht (II)
.... korrigierte Fracht (III)

letztere unter dem speziellen Gesichtspunkt der zeitweisen Fließrichtungsumkehr in Teilen des Gewässersystems (Rechenprogramm GRABEN)

5. Untersuchungen der Laufzeiten von Zuschußwasserwellen auf der Strecke Schwielochsee—Dämeritzsee in Abhängigkeit vom Basisabfluß
6. Neufassung der Durchflußtabelle der Wehranlagen Mühlendamm und Kupfergraben einschließlich einer Abschätzung von Spaltwasser- und Schleusungsverlusten
7. Berechnung stationärer Stofffrachten im Gewässersystem auf der Basis vorgegebener Einleitungskataster für verschiedene Durchflußsituationen mit dem Rechenprogramm STATEC
8. Berechnung von (simulierten) Schadstoffhavarien im Stadtgebiet mit dem Ziel der Ermittlung von schadlosen Ableitungsmöglichkeiten über den Teltowkanal (Programmsystem GRABEN & GRAPH)
9. operative Berechnung von Weg-Zeit-Diagrammen zur Warnung von Unterliegern bei Schadstoffhavarien und von Empfehlungen zur schadlosen „Havarie-Umleitung“
10. Untersuchung der Vermischung von Spree und Dahme im Gebiet Köpenick zur Korrektur der Ergebnisse der Routineprobenahme im ufernahen Bereich
11. operative Vorhersage von Algenmassenentwicklungen und -massensterben im Großen Müggelsee.

Die für die Teilaufgaben 1, 2, 9, 11 erforderlichen Rechenprogramme sind auf Magnetkarten gespeichert und können nach Bedarf auf dem programmierbaren Tischrechner K 1002 (Robotron) in der OFM Berlin abgearbeitet werden. Die Rechenzeit beträgt jeweils nur wenige Minuten. Die Bedienung ist außerordentlich einfach. Speziell das Programm NETZ und das Durchflußvorhersageprogramm werden seit längerem mehrfach wöchentlich abgearbeitet. Beim Einsatz des Mikrorechners K 1002 wurde gemeinsam mit den Kollegen der OFM Berlin die Erfahrung gemacht, daß es sich hierbei um ein kostengünstiges und leistungsfähiges Rationalisierungsmittel handelt.

Auf der Grundlage der erwähnten z. T. bereits in stabilem Dauerbetrieb arbeitenden Rechenprogramme konnte von der OFM Berlin gemeinsam mit dem Institut zu Ehren des X. Parteitages der SED die Einrichtung und schrittweise Verbesserung einer „Dispatcherzentrale Oberflächenwasser“ in Angriff genommen werden.

Die Teilaufgaben 4, 7 und 8 wurden mit Hilfe des generalisierten Rechenprogrammsystems GRABEN & GRAPH auf der Groß-Rechenanlage BESM-6 gelöst. Dieses Programmsystem wurde in engster Zusammenarbeit mit Kollektiven der Grundlagenforschung (ZIMM der AdW der DDR, TU Dresden /9/) entwickelt und den spezifischen Bedingungen großer Oberflächengewässersysteme angepaßt. Es gestattet die gekoppelte Berechnung instationärer Strömungs- und instationärer Stofftransportprozesse in beliebig strukturierten Gewässernetzwerken, einschließlich bestimmter Stoffumsatzprozesse. Es bestimmt in wichtigen Parametern den internationalen Stand. Hinsichtlich von Detailergebnissen muß auf /3, 4, 5, 7/ und künftige Veröffentlichungen hingewiesen werden.

Die Bilder 2 bis 5 dienen lediglich der Vermittlung eines Eindrucks von den erzielten Ergebnissen und angewandten Methoden.

Bild 2 zeigt mit dem Programm NETZ berechnete und gemessene Zuflüsse zum Müggelsee in guter Übereinstimmung.

Bild 3 zeigt den zu erwartenden langjährigen mittleren hydrologischen Effekt einer speziellen alternativen Steuerstrategie für die beiden Wehranlagen Große Tränke/Wernsdorf und Leibsch/Wasserburg. Die Zielfunktion dieser alternativen Strategie wurde dabei durch Untersuchungen zur Sanierung des Großen Müggelsees /1/ nahegelegt. Im Gegensatz zur traditionellen Steuerung des Seedurchflusses soll durch die in Bild 3 dargestellte alternative Steuerung der Winterdurchfluß gesenkt und der Sommerdurchfluß erhöht werden (Details s. /1/).

Bild 4 zeigt eine mit dem Rechenprogramm GRABEN simulierte Fließrichtungsumkehr im Britzer Zweigkanal auf Grund einer starken Regenwassereinleitung in den Teltowkanal. Die Fließrichtungsumkehr führt, wie durch weitere Rechnungen mit dem Programm GRAPH nachgewiesen werden konnte, nicht zu einer Beeinträchtigung der Wasserbeschaffenheit im Raum des Wasserwerks Johannisthal.

Bild 5 zeigt den Verlauf der wahren, der unkorrigierten und der bezgl. der Quervermischung korrigierten Fracht der Spree für einen Beispielszeitraum. Die Korrelation zwischen korrigierten und wahren Frachten ist mit $r = 0{,}98$ bedeutend besser als die zwischen unkorrigierten und wahren Frachten mit $r = 0{,}88$ (r = Korrelationskoeffizient). Die Korrekturen wurden anhand eines einfachen Quervermischungsmodells vorgenommen. Sie sichern die Repräsentativität der ufernahen Probenahme und gestatten die Einsparung des Meßaufwandes.

Der Aufwand für die gesamte aufgeführte (experimentelle und theoretische) Systemanalyse in den beiden beteiligten Einrichtungen IfW und OFM Berlin in den letzten fünf Jahren dürfte nach unserer Schätzung nicht mehr als etwa zwei Millionen Mark betragen. Der geschätzte direkte Nutzen der Arbeiten besteht in folgendem:

- Nachweis zusätzlich nutzbarer Wasserressourcen von 450 000 im Jahresdurchschnitt bzw. von 250 000 m³/d im Durchschnitt eines Niedrigwassermonats, d. h. entscheidende Erhärtung der hydrologischen Bilanzgrundlagen des Langfristbewirtschaftungsmodells Spree und der darin ausgewiesenen Investitionseinsparungen
- Mehrfachnutzung der wasserwirtschaftlichen Steuerungsanlagen in der Unteren Spree
- Einsparung des Meßaufwandes durch Anwendung operativer Rechenprogramme, d. h. Einsparung von etwa 700 h Arbeitszeit und etwa 600 l VK pro Jahr
- nicht quantifizierbare Schadensminderung bei Wasserschadstoffhavarien durch Verbesserung der operativen Dokumente und Einsatz operativer Rechenprogramme.

Der erreichbare indirekte Nutzen wird wie folgt eingeschätzt:

- Nachnutzungsmöglichkeiten des genera-

lisierten Rechenprogrammystems GRABEN & GRAPH, z. B. im Elbe- bzw. Oder-Gebiet
- Nachnutzung des Rechenprogramms STATEC zur Simulation von Lastplänen für die Elbe auf dem Territorium der DDR
- Nutzung der erarbeiteten Erkenntnisse über Steuerungsmöglichkeiten im Rahmen der Qualitätsbilanzregulierung des Großen Müggelsees und für andere Wasserbeschaffenheits-Steuerziele. /1/

Allerdings wurden durch die Systemanlage und Modellierung im Gewässersystem der Unteren Spree nicht nur Wasserreserven, Steuerungsmöglichkeiten usw. aufgedeckt, sondern auch hydraulische und wasserbauliche Schwachstellen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.
Der Wert dieser Erkenntnisse ist schwer zu quantifizieren, jedoch bestimmen sie den weiteren Gang der Forschung und insbesondere die praktischen Maßnahmen mit. Zusammengenommen stehen direkter, indirekter und nicht quantifizierbarer Nutzen in einem guten Verhältnis zum eingesetzten Forschungsaufwand. Es wurde ein spürbarer Leistungszuwachs der Wasserwirtschaft im Raum der Hauptstadt Berlin erreicht.

Literatur

/1/ *Bauer, K.; Röbisch, D.,* und *Warnke, P.:* Die Qualitätsbilanzregulierung als Beitrag zur intensiven Nutzung wasserwirtschaftlicher Grundfonds am Beispiel des Großen Müggelsees. WWT 30 (1980) 11, S. 379—381
/2/ *Baumert, H.:* Zur Konzeption eines Modellsystems für die Simulation der Stofftransport-, -vermischungs- und -umsatzprozesse in den Berliner Oberflächengewässern. Nachrichten Mensch-Umwelt (AdW der DDR) (1978) 2/3, S. 8—12
/3/ *Baumert, H.; Braun, P.; Glos, E.; Müller, W.-D., und Stoyan, G.:* Modelling and computation of water quality problems in river networks. Lecture Notes in Control and Information Sciences 23 (1980), 482—491
/4/ *Baumert, H.; Luckner, L.; Müller, W.-D., und Stoyan, G.:* A generalized programme package for the simultaneous simulation of transient flow and matter transport problems in river networks. Mat. der internat. Konf. "Numerical Modelling of river, Chanel and Overland Flow for Water Resources and Environmental Applications", Bratislava, Mai 1981 (im Druck)
/5/ *Braun, P., und Köhler, W.:* Ecological oriented matter transport model for shallow rivers. (siehe /4/)
/6/ *Fischer, F.:* Untersuchungen über den Wasserhaushalt der Spree und seine Bewirtschaftung. Vorarbeitenamt für die Regelung der Wasserwirtschaft der Oberen Spree, Fürstenwalde (Spree), April 1937
/7/ *Glos, E.; Frotscher, J.; Baumert, H.,* und *Schmidt, H.:* Analysis and simultaneous simulation of transient flow and matter transport problems in a river network using a generalized programm package (siehe /4/)
/8/ *Glos, E.; Neumann, H.-G.,* und *Schulze, O.:* Bericht über die durchgeführten Arbeiten zum Programm „Wasserbewirtschaftung im Berliner Raum". IfW und OFM Berlin 1979
/9/ *Luckner, L.; Dybeck, K.,* und *Schmidt, E.:* Programmsystem GRABEN zur digitalen Simulation der Strömungsvorgänge in Fließgewässern. WWT 29 (1979) 10, S. 345—349
/10/ Ingenieurwerke in und bei Berlin. Festschrift zum 50jährigen Bestehen des VDI, Berlin 1906

Die Qualitätsbilanzregulierung als Beitrag zur intensiven Nutzung wasserwirtschaftlicher Grundfonds am Beispiel des Großen Müggelsees

Dr. rer. nat. Kurt BAUER, Dipl.-Hydrol. Diethelm RÖBISCH und Dipl.-Biol. Peter WARNKE
Institut für Wasserwirtschaft

Zunehmend werden in letzter Zeit Eingriffe auf der Grundlage von Forschungsergebnissen direkt auf die Gewässer notwendig, die gegen die anwachsende Phytoplanktonentwicklung und deren Auswirkungen gerichtet sind.

Anlaß waren u. a. Probleme, die im Bereich des Großen Müggelsees und der Warnow bei der Sicherung der Versorgungsfunktion der Wasserwirtschaft in den Jahren 1976/1977 auftraten. Die zu dieser Zeit beobachtete Massenentwicklung von bestimmten Algen führte in den Wassergewinnungsanlagen, die Oberflächenwasser fördern, zu Störungen der Trinkwasseraufbereitung. Folgende Störfälle wurden beobachtet:

- Verkürzung der Filterlaufzeiten in den Wasserwerken
- ungenügende Planktonrückhaltung
- Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigung des Trinkwassers.

Die Beschaffenheit des Rohwassers der Wasserwerke, die Oberflächenwasser fördern, wird im starken Maße von den Nährstoffmengen Phosphor und Stickstoff bestimmt, die zu einer verstärkten Planktonentwicklung beitragen.

Der hohe Aufwand für Sanierungs- und Restaurierungsarbeiten und die damit verbundene Forderung nach maximaler Effektivität setzt detaillierte Kenntnisse der Ursache-Wirkung-Mechanismen des Eutrophierungsprozesses voraus. Die Erforschung dieser Mechanismen erfordert aufwendige Untersuchungen am Gewässer und eine entsprechende Datenaufbereitung auch deshalb, weil diese Erkenntnisse unerläßliche Grundlage für hinreichend genaue Bilanzen und für angepaßte Modellsysteme sind.
Durch die Beeinflussung der Nährstoffzufuhr in den Großen Müggelsee soll versucht werden, die Planktonentwicklung zurückzudrängen, um die Versorgungssicherheit hinsichtlich der Qualität zu erhöhen. Dazu wurde am Beispiel des Großen Müggelsees eine Methode der Nährstoff- und Schwebstoffbilanzierung erarbeitet. Ausgehend von der in der Speicherwirtschaft bekannten Kontinuitätsgleichung wurde versucht, dieses Prinzip auf die Bilanzierung von Wasserbeschaffenheitsparametern anzuwenden.

Die Differenz zwischen Nährstoffimport und -export, als äußere Bilanz bezeichnet, wurde in Abhängigkeit von der Zeit durch kumulative Summierung als Jahresrückhalt bzw. als Jahresaustrag bestimmt. Die Gesamtbilanz als Ergebnis der äußeren Bilanz und der im See ablaufenden Stoffumsatzprozesse wurde für definierte Zeitintervalle anhand der auftretenden Konzentrationsänderungen berechnet. Damit war die Grundlage gegeben, die im See ablaufenden Stoffumsatzprozesse quantitativ einzuschätzen und entsprechende Aussagen abzuleiten.

Wird davon ausgegangen, daß die Gesamtbilanz des Stoffhaushalts in der Freiwasserzone eines Gewässers durch die Zustandsänderungen innerhalb definierter Zeitintervalle gegeben ist, so liefert die Differenz zwischen den Zustandsänderungen des Systems und der äußeren Bilanz eine summarische Größe für die innere Bilanz des Systems. Mit der inneren Bilanz wird eine summarische Größe für den seeinternen Stoffhaushalt berechnet, ohne dabei auf im Detail ablaufende Stoffumsatzprozesse einzugehen. Folgende Gleichung /6/ wurde verwendet:

$$DZ_i = DQ_i + DI_i = Z(i) - Z(i-1)$$

DZ_i: Zustandsänderung des Systems im Zeitintervall $(i-1, i)$ (Änderung in der Freiwasserzone der vorhandenen Menge eines Stoffes)
DI_i: summarische Größe der inneren Bilanz eines Stoffes im Zeitintervall $(i-1, i)$
$Z(i)$: Zustand des Systems zum Zeitpunkt i
DQ_i: äußere Bilanz des Systems als Differenz zwischen Import und Export im Zeitintervall $(i-1, i)$.

Es ergaben sich aus den dargestellten Untersuchungen folgende Aussagen:

— Im Großen Müggelsee werden etwa 40 Prozent des gesamten importierten anorganischen Stickstoffs zurückgehalten bzw. umgesetzt.
— Der wesentlichste Teil dieses Rückhalts erfolgt in der zweiten Jahreshälfte (August/September bis Januar/Februar). Das bedeutet, daß nicht der aktuelle Stickstoffimport in der Zeit der Massenentwicklung des Phytoplanktons die entscheidende Rolle für die Versorgung spielt. Entscheidend ist der im Herbst und Winter des Vorjahres durch Seewasseraustausch gespeicherte Stickstoff für die genannte Massenentwicklung.
— Jährlich werden etwa 15 Prozent des importierten Phosphors im Großen Müggelsee zurückgehalten und im Sediment gespeichert.

– Dieser Rückhalt wird aus der äußeren Bilanz zu 95 Prozent im Winterhalbjahr realisiert.

– Für den Zeitraum Mai/Juni bis August/September wurde eine erhebliche Remobilisierung von Phosphat aus dem Sediment nachgewiesen (etwa 10 mg P/m^2·d)

– Etwa 20 Prozent der jährlich importierten Schwebstoffmenge werden zurückgehalten.

– Die während des Frühjahrs in der zufließenden Spree höhere Phytoplanktonkonzentration führte in den Untersuchungsjahren zu einem effektiven Biomasseeintrag in den Großen Müggelsee. Dies entspricht im gesamten Zeitraum etwa 30 Prozent des Netto-Biomassezuwachses im Großen Müggelsee.

In Bild 1, 2 und 3 werden einige Ganglinien der Stickstoff- und Phosphorkonzentration am Müggelsee-Eingang, im See selbst und am Müggelsee-Ausgang dargestellt. Diese Beobachtungen lieferten die Grundlage für die Formulierung eines speziellen Steuerungszieles für den Zufluß zum Großen Müggelsee.

Aus diesen Bilanzrechnungen auf der Basis von Sondermessungen, die in Ergänzung zum hydrologischen Sondermeßprogramm vom IfW durchgeführt wurden, lassen sich erfolgversprechende Steuerungsmaßnahmen der Rohwasserqualität für den Großen Müggelsee ableiten.

Die anzustrebende Beeinflussung läßt sich dabei im Sinne einer zeitlichen Festlegung der Durchflüsse in den Großen Müggelsee realisieren. Untersuchungen ergaben, daß die Steuerung der Nährstofffrachten über Wehre (Wehr, Große Tränke Wernsdorf-Neue Mühle u. a.) erfolgt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Nährstoffbilanzierung im Müggelsee-Einzugsgebiet wurden zur günstigen Beeinflussung der Bioseston- und Nährstoffbilanz des Müggelsees und zur Sicherung der Wasserversorgung der Hauptstadt zwischen den beteiligten Partnern (WWD Potsdam, OFM Berlin, VEB Wasserstraßenbetrieb und -unterhaltung Eberswalde und dem IfW Berlin) eine vorläufige Richtlinie zur Steuerung der Durchflüsse in der Spree und Dahme vereinbart. Folgende Steuerungsstrategie liegt dieser Richtlinie zugrunde:

- Verlegung des Großen Müggelsees in den Hauptschluß in der Zeit vom 1. Juni bis 15. Oktober
- Verlegung des Großen Müggelsees in den Nebenschluß in der Zeit vom 16. Oktober bis 31. Mai

Diese terminliche Festlegung basiert auf Betrachtungen und Auswertungen von Nährstoff- und Schwebstoffbilanzen des Großen Müggelsees und seiner Zuflüsse über mehrere Jahre.

Unter durchschnittlichen meteorologischen Bedingungen ist eine Senkung der Belastung des Großen Müggelsees mit den vorhandenen Wehren um 20 bis 30 Prozent erreichbar. Für die Nährstoffe wird folgende Senkung erreicht:

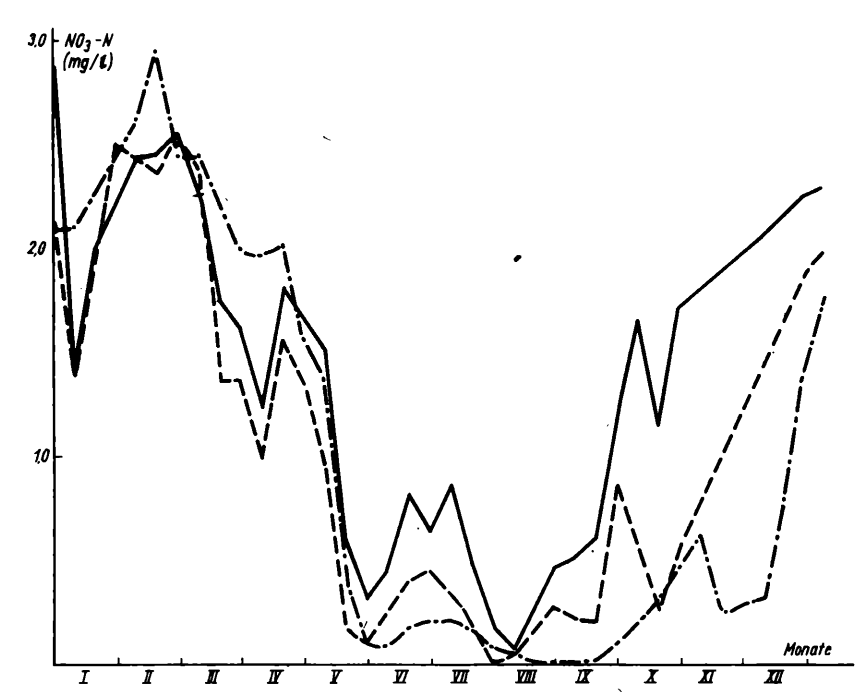


Bild 1 Ganglinien der Stoffkonzentration NO_3-N, 1. 1. bis 31. 12. 1975
——— Hessenwinkel, — — — Spreetunnel, —·— Müggelsee

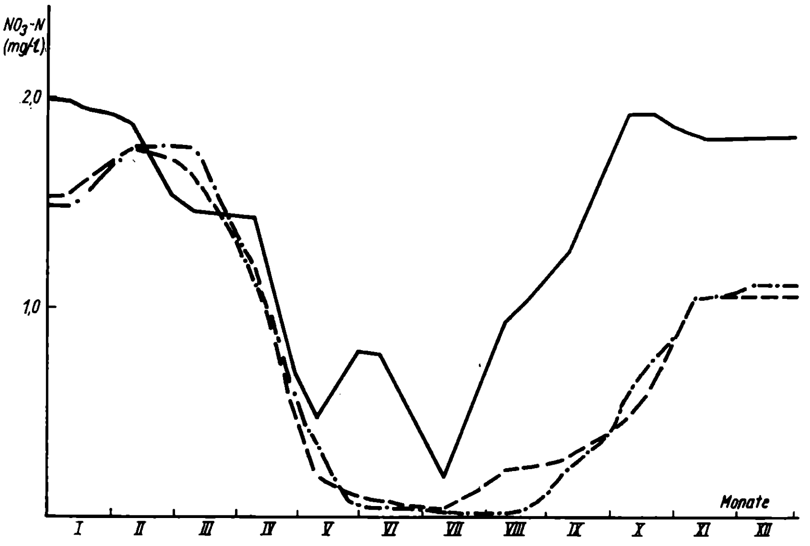


Bild 2 Ganglinien der Stoffkonzentration NO_3-N, 1. 1. bis 31. 12. 1978
——— Hessenwinkel, — — — Spreetunnel, —·— Müggelsee

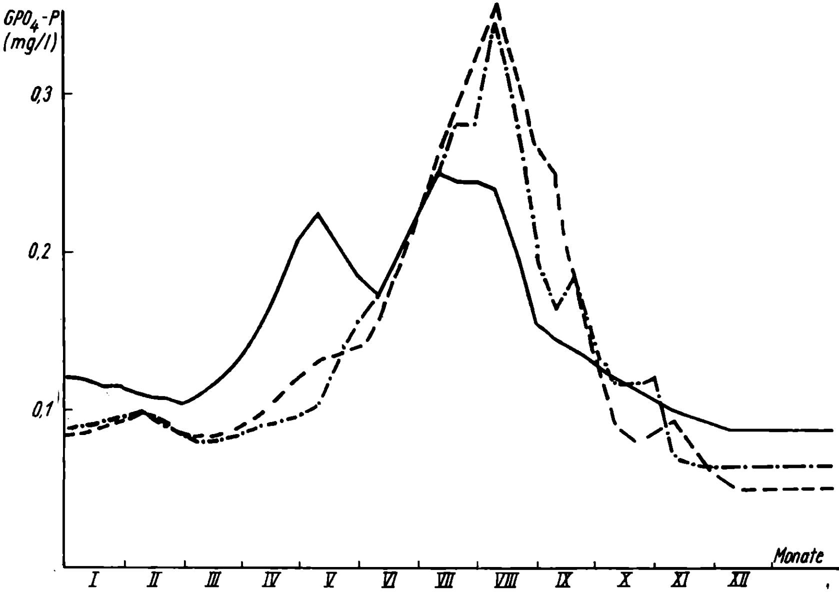


Bild 3 Ganglinien der Stoffkonzentration GPO_4-P, 1. 1. bis 31. 12. 1978
——— Hessenwinkel, — — — Spreetunnel, —·— Müggelsee

Senkung um 200 t/a bis 300 t/a Stickstoff und um 8 t/a bis 10 t/a Phosphor.

Im Rahmen der Überführung der erzielten Forschungsergebnisse wird auf der Grundlage der erwähnten Richtlinie ein Großversuch durchgeführt, um den erreichbaren Effekt und die dabei auftretenden neuen Probleme einzuschätzen.

Mit dem im Januar 1980 begonnenen Eingriff soll erreicht werden, den Import an Nährstoffen in den Großen Müggelsee während des angegebenen Zeitraumes durch Minimierung der Frachten zu senken.

Im Sommer und Herbst, zum Zeitpunkt der Phosphatfreisetzung aus dem Sediment, soll durch die Verlegung des Müggelsees in den Hauptschluß die Phosphatmenge aus dem See exportiert werden. Auf der Grundlage der mit den an der Steuerung der Nährstofffrachten vereinbarten Richtlinie soll dieser Versuch in den drei folgenden Jahren als Überführungsaufgabe wiederholt werden. Der zu erwartende Effekt, geringerer Eintrag, großer Austrag, wird sich dann in einem verringerten Planktongehalt im Großen Müggelsee äußern.

Das Ziel, die ständige Zuführung dieser Steuerungsstrategie für das Teilsystem der Gewässer im näheren Einzugsgebiet des Müggelsees, führt theoretisch zu einer Verringerung der Algenmassenentwicklung, bzw. der Ist-Zustand der Beschaffenheit wird trotz verstärkter Belastung im Einzugsgebiet gehalten. Dabei wird der Phosphatanteil über Jahre im Müggelseesediment stetig reduziert. Erste ökonomische Betrachtungen ergeben, daß der geschätzte ökonomische Aufwand zur Durchflußsteuerung einschließlich Instandsetzung der Wehre im Vergleich zu anderen Sanierungs- bzw. Restaurierungsmaßnahmen gering ist.

Eine abschließende ökonomische Bewertung zum Kosten-Nutzen-Vergleich kann nur durch eine Komplexstudie erarbeitet werden. Diese Studie soll Vorschläge zur Optimierung der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Qualitätsbilanzregulierung enthalten und Aussagen zu den erforderlichen wasserbaulichen Anlagen erbringen.

Für die Qualitätsregulierung werden zur Zeit zwei Varianten der Steuerung diskutiert:

Variante I

Verbesserung der Steuerungsmöglichkeiten oberhalb des Müggelsees. Dazu wäre es notwendig, die Wehrgruppe Leibsch, Große Tränke, das Wehr und die Schleuse Neue Mühle sowie das Wehr Beeskow zu rekonstruieren. Von der WWD Potsdam wird außerdem der Ausbau der Müggelspree unterhalb Große Tränke vorgeschlagen.

Variante II

Steuerung der Durchflußverhältnisse innerhalb Berlins. Als eine Maßnahme zur Verminderung des Durchflusses wird die Errichtung eines Absperrbauwerkes am Müggelausgang vorgeschlagen.
Eine Kombination beider Varianten wäre denkbar.

Ein wesentliches Ziel der künftigen Forschung am Problemkomplex Sanierung Müggelsee ist die wissenschaftlich fundierte Festlegung weiterer künftiger technisch und ökonomisch realisierbarer Maßnahmen zur Sicherung der Trinkwasser- und Betriebswasserversorgung der Hauptstadt der DDR, Berlin.

In Zukunft wird der Methodenkombination (Sanierung Schwarze Pumpe durch Intensivbiologie und Ammoniaknachabtrieb, Erweiterung KA Cottbus, Anschlußprogramm Rüdersdorfer Gewässer, Durchflußsteuerungsprogramm Müggelsee) eine große Bedeutung zukommen.

Bei der beschriebenen Methode der Qualitätsbilanzregulierung wird darauf orientiert, daß wesentliche Ergebnisse der Sanierung des Müggelsees durch die bessere Ausnutzung der Grundfonds, also ohne wesentliche zusätzliche Kosten erreicht werden.

Die Wehre im betrachteten Einzugsgebiet werden somit multivalent genutzt. Dabei wird es spezielle Anforderungen geben, um die mögliche Steuerung der Nährstoffe in der Perspektive noch effektiver zu gestalten.

Die erfolgreiche Überführung der erzielten Forschungsleistung ist eine Wettbewerbsverpflichtung des Bearbeiterkollektivs zu Ehren des X. Parteitages der SED. Hauptziel ist dabei, einen Beitrag zur stabilen Trinkwasserversorgung im Berliner Raum aus der Sicht der Wasserbeschaffenheit zu leisten.

Literatur

/1/ *Baumert, H., u. Glos, E.:* Analysen und mathematische Modellierung von Durchfluß-, Stofftransport- und Steuerungsproblemen im Gewässersystem der Unteren Spree. WWT 30 (1980) 11, S. 377—379

/2/ *Bauer, K., u. Warnke, P.:* Zur Bedeutung des Phytoplanktons und des im Minimum befindlichen Algennährstoffes für die Gewässernutzung. Mitt. des Inst. f. Wasserwirtschaft 1977 (2. Sonderheft) S. 138—153

/3/ *Barthelmes, D.:* Die Bedeutung der zuflußbedingten und windbedingten Strömungen im Großen Müggelsee. WWT 12 (1962), S. 362—365

/4/ *Vollenweider, R. A.:* Input-Output Models. Schweiz. Zeitschrift für Hydrologie, (1975) /1/, S. 53—80



Bücher

Folgende Titel sind im VEB Verlag für Bauwesen erschienen:

Deumlich, F., Prof. Dr. sc. techn.

Instrumentenkunde der Vermessungstechnik

LSV 5114

7., stark bearbeitete Auflage 1980, etwa 332 Seiten mit 785 Abbildungen (davon 500 Fotos) und 35 Tafeln, L 4, Leinen, DDR 54,— M, Export 69,— M.

Bestellnummer: 561 856 8
Bestellwort: Deumlich, Instrumenten.

Dyck, S., Prof. Dr.-Ing. habil.

Angewandte Hydrologie

Teil 1: Berechnung und Regelung des Durchflusses der Flüsse
LSV 1465

2., stark bearbeitete Auflage 1980, 528 Seiten mit 140 Abbildungen und 60 Tafeln, L 6, Pappband, DDR 35,— M, Export 60,— M.

Bestellnummer: 561 992 3
Bestellwort: Dyck, Hydrologie, Teil 1

Dyck, S., Prof. Dr.-Ing. habil.

Angewandte Hydrologie

Teil 2: Wasserhaushalte der Flußgebiete
LSV 1465

2., überarbeitete Auflage 1980, 544 Seiten mit 8 Seiten Beilage, 226 Abbildungen und 74 Tafeln, L 6 N, Pappband, DDR 37,80 M, Export 64,— M.

Bestellnummer: 561 753 0
Bestellwort: Dyck, Hydrologie 2.

Knobloch, W., Obering., und Obering. *W. Lindeke*

Handbuch der Gesundheitstechnik

Technische Grundlagen für Entwurf und Ausführung von gesundheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen für Wohn-, Gesellschafts- und Industriebauten.

LSV 3773

7., stark bearbeitete Auflage 1980, 592 Seiten mit 310 Abbildungen und 162 Tabellen, L 7, Leinen, DDR 35, —M, Export 39,— M.

Bestellnummer: 561 930 9
Bestellwort: Knobloch, Handbuch.

Erfahrungen bei der Durchführung von Prozeßanalysen als Grundlage für die Planung von Rationalisierungsmaßnahmen

Dipl.-Ing.-Ök. Günther ULBRICHT, Dr.-Ing. Ernst BÜHLER
VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Dresden
und Forschungszentrum Wassertechnik Dresden

Die Prozeßanalyse stellt die Vorbereitung umfangreicher Intensivierungsmaßnahmen, ausgehend von einer komplexen Einschätzung wasserwirtschaftlicher Anforderungen und prinzipieller Lösungsmöglichkeiten eines betrachteten Gebietes, der Überprüfung des Leistungsvermögens ausgewählter Objekte bis hin zur konkreten Ermittlung der Bemessungsgrößen dar. Sie widerspiegeln unter sozialistischen Produktionsverhältnissen eine wesentliche Seite der bewußten aktiven Rolle des Menschen im Produktionsprozeß und ist Instrumentarium einer modernen technologischen Forschung, über die der wissenschaftlich-technische Fortschritt produktionswirksam und effektiv wird.

Die Arbeit mit den Ergebnissen der Prozeßanalysen ist im VEB WAB Dresden seit langem üblich.

Die Schwerpunkte unserer Arbeit ergeben sich aus folgendem Sachverhalt für das Aufgabengebiet Wasserversorgung im VEB WAB Dresden:

– Knapp 90 Prozent aller Einwohner sind an die öffentliche Versorgung angeschlossen. Ziel ist es, alle Einwohner ausreichend mit qualitätsgerechtem Trinkwasser zu versorgen.

– Von der zur Verfügung stehenden Wasserwerkskapazität von rund 650 000 m^3/d haben nur rund zwei Drittel eine Aufbereitung. Unser Ziel ist es, unsere Anlagen möglichst nahe dem volkswirtschaftlichen Optimum zu betreiben (Selbstkosten, Arbeitszeitaufwand, Güte).

– 70 Prozent unserer Anlagen werden im Rahmen der Mehrwerksbedienung gewartet und stellen besonders hohe Anforderungen an das Instandhaltungsniveau.

– Etwa 65 Prozent unserer Anlagen haben die normative Nutzungsdauer überschritten und bedürfen eines besonderen qualifizierten Instandhaltungsaufwandes und sind entsprechend den neuesten Ergebnissen aus Wissenschaft und Technik auf Rekonstruktionswürdigkeit zu untersuchen.

– Die Wasserqualität des von uns produzierten Trinkwassers befriedigt in einer Vielzahl von Anlagen nicht, so daß wir mit Hilfe von Prozeßanalysen die Kriterien Fe, Mn, CO_2 und Keimzahl, Farbgrad, Trübung sowie Geschmack und ihre Beeinflußbarkeit objektbezogen untersuchen müssen.

Die Rohwassergrundlage für die Versorgung besteht zu etwa 60 Prozent in aus dem Untergrund gefaßtem Wasser und zu etwa 40 Prozent aus Oberflächenwasser. Tendenzen für die Erarbeitung von Prozeßanalysen ergeben sich aus diesem Sachverhalt wie folgt und sind durch planmäßige Arbeit mit Hilfe der Prozeßanalysen zu systematisieren:

● Die Erhöhung des Wirkungsgrades von Enteisenungsanlagen ist durch die Anwendung der Mehrschichtfiltration bei Vorliegen von Fe(II) ab 5 mg pro Liter zu erreichen. Einschichtfilter lassen sich durch Einsatz von Filtersanden mit geringem Ober- und Unterkornanteil und geringer Ungleichförmigkeit in Güte und Laufzeit optimieren.

● Der zunehmenden Belastung der Oberflächen- und Grundwässer mit Stoffen, die Trübung, physiologisch bedenkliche Stoffe und Geschmacksbeeinträchtigungen mit sich bringen, ist durch gezielte Einführung von F/E-Ergebnissen auf dem Gebiet der Flockungsfiltration und Feinstreinigung Rechnung zu tragen.

● Der Situation der zunehmenden Stickstoffbelastung begegnen wir durch gezielte Arbeit mit den Schutzzonen und durch aktive Partnerschaft mit der Landwirtschaft. Es muß hier eingeschätzt werden, daß von den F/E-Einrichtungen dringend in Ergänzung unserer eigenen Bemühungen Verfahren zur Stickstoffeliminierung entwickelt und praxisreif angeboten werden müssen.

Diese allgemeingültigen Erkenntnisse werden im Verantwortungsbereich des VEB WAB Dresden wie folgt umgesetzt:

Zur konkreten Erarbeitung von Prozeßanalysen unter den erwähnten Gesichtspunkten und zur nachfolgenden Durchsetzung ist der Plan der Rationalisierung als Führungs- und Leitungsinstrument für die jeweiligen Perspektivplanzeiträume – konkretisiert im entsprechenden Planjahr – erarbeitet worden. Der letzte Rationalisierungsplan für den Zeitraum 1979/80 wurde zweckmäßigerweise in Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungsmaßnahmen gegliedert und innerhalb dieser schwerpunktmäßig in Versorgungs- und Entsorgungsgebiete mit konkreter Nennung von Intensivierungsobjekten aufgeschlüsselt. Auf diesem Wege wurden in den letzten Jahren 29 Prozeßanalysen erarbeitet und damit Grundlage für zielgerichtete Vorbereitung und Durchführung von Investitions- bzw. in Eigenleistung zu realisierende Rationalisierungsmaßnahmen geschaffen. Die Möglichkeit, eine kontinuierliche Arbeit auf diesem Gebiet zu leisten, wurde mit einer Verfahrensgruppe geschaffen. Diese Gruppe war notwendig, weil im Prozeß der Intensivierung und bei der Gestaltung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts die Rationalisierung und Technologie die Schlüsselrolle einnehmen und strukturell im Verantwortungsgebiet zu vereinen sind. Die Arbeit dieser Verfahrensgruppe ist orientiert auf

– mengenmäßige Stabilisierung des Versorgungsgebietes in der Bereitstellung von Trinkwasser

– gütemäßige Stabilisierung des produzierten Trinkwassers

– Einführung neuer Ergebnisse aus Wissenschaft und Technik

– Verbesserung der Arbeitsbedingungen der in den Wasserwerken und Kläranlagen beschäftigten Produktionsarbeiter durch exakte Bedienungsanleitungen und Vorbereitung zum Bau spezieller Rationalisierungsmittel

– Optimierung der Invest- und Betriebskosten.

Die Detailfestlegungen über durchzuführende Maßnahmen erfolgen im Plan der technologischen Arbeit, der sich jährlich aus etwa 40 Einzelmaßnahmen zusammensetzt. Die Abrechnung der Ergebnisse als TOM bzw. bauwirtschaftliche Leistung erfolgt als Erfüllung der Struktureinheit, die Ergebnisse aus Prozeßanalysen realisiert hat. Im wesentlichen konnten allein im letzten Jahr mit den dargestellten Arbeitsmethoden folgende Ergebnisse erreicht werden:

Im Planjahr 1979 ist eine Leistungssteigerung von 7 600 m^3/d Wasserwerkskapazität und zusätzlich eine Qualitätsverbesserung von 114 700 m^3/d vorbereitet worden. Ergebnisse unserer Arbeit des letzten Jahres sind:

– Rekonstruktion der Wasserwerke Dürrhennersdorf, Ruppersdorf, Neugersdorf, Sproitz

– Optimierung der Aufbereitung im Wasserwerk Großenhain

– Durchführung und Auswertung eines Leitungstestes im Wasserwerk Kamenz-Jessau

– Rekonstruktion von Filteranlagen im Wasserwerk Klingenberg, Pirna I

– Entwicklung und positive Erprobung von Rohrgitterkaskaden für kleine Wasserwerke mit einer Kapazität von 10 m^3/h bis 20 m^3/h.

In Auswertung der Ergebnisse im VEB WAB Dresden ziehen wir für die weitere Arbeit folgende Schlußfolgerungen und empfehlen die Anwendung in anderen WAB-Betrieben:

1. Die erforderlichen Arbeitsschritte zur Erarbeitung der Prozeßanalysen und der Durchsetzung dieser Ergebnisse als Rationalisierungsmaßnahmen für Versorgungsgebiete sind langfristig entsprechend unserer nicht geringen, aber doch beschränkten Mit-

tel im Plan der Rationalisierung zu fixieren und zeitlich zu koordinieren.

2. Die Lösung von Aufgaben in der Rekonstruktion, im Betrieb und in der Einführung von neuesten Ergebnissen aus Wissenschaft und Technik an Einzelanlagen sind für jedes Jahr konkret abrechenbar weiterhin zu gestalten und aus dem Plan der Rationalisierung herausgelöst als Plan der technologischen Arbeit zu fixieren. Jährlich sind hier die Ergebnisse des nachgewiesenen Kapazitätszuwachses von mindestens 5 000 m^3/d und die Qualitätsverbesserung von mindestens 10 000 m^3/d zu dokumentieren.

3. Verstärkt ist auch weiterhin in den nächsten Jahren die Arbeit des Neuererwesens durch Vorgabe konkreter Zielstellungen in den dargestellten Gesamtprozeß mit einzubeziehen.

4. Schwerpunkte der weiteren inhaltlichen Arbeit ist die

– konsequente Durchsetzung der Mehrschichtfiltration auf der Grundlage der Einführungskonzeption

– Anwendung der offenen Belüftungsverfahren mit dem Ziel der Einsparung von Natronlauge und Decarbolith (etwa 40 t/a) bei gleichzeitiger Verbesserung der Wasserqualität

– Erarbeitung von Prozeßanalysen von Anlagen und Versorgungsgebieten, die einen überdurchschnittlich hohen Aufwand an Arbeitszeit erfordern, mit dem Ziel der Einsparung von Arbeitszeit bei Produktionsarbeitern.

– Die Belange des Fachgebietes Plastanwendung und Korrosionsschutz werden weiterhin mit immer höherem Niveau in die Erarbeitung der Prozeßanalysen und die Durchsetzung dieser Ergebnisse mit herangezogen. Die Verstärkung der Anstrengungen auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes verfolgen wir zur Erhaltung unserer Grundfonds mit besonderem Interesse. Eine rationelle Arbeit der Gruppen VT erfordert die Bereitstellung der technologischen Ausrüstungen für die Prozeßanalysen. In der Kooperation mit den bereits bestehenden Gruppen Verfahrenstechnik, dem VEB Abwassertechnik Jüterbog als Produzent und dem Forschungszentrum Wassertechnik als F/E-Einrichtung sind die Konstruktionsunterlagen für ein unifiziertes kleintechnisches System von Versuchsanlagen erarbeitet worden, zu dem als hauptsächlichste Bausteine Grobaufbereitungsanlagen (Flockung, Sedimentation), Schnellfilter, A-Kohlefilter, Fördereinrichtungen, Dosiereinrichtungen gehören. Gegenwärtig werden erste Anlagen im Kombinat Wassertechnik produziert, um die VEB WAB und VEB Prowa damit auszurüsten. Neben der Unifizierung der Versuchsanlagen ist als nächster Schritt die Vereinheitlichung der Arbeitsvorschriften vorgesehen. Erfahrungsaustausche und die Diskussion methodischer Fragen werden unter Leitung des Forschungszentrums organisiert, die erste Anleitung fand bereits im Mai 1980 statt.

Die inhaltliche Gestaltung der Erarbeitung von Prozeßanalysen unter Beachtung der im Beitrag genannten drei Stufen sehen wir unter folgenden Gesichtspunkten:

- Die Führung und Leitung der Erarbeitung einer Prozeßanalyse läßt sich nur dann mit dem erforderlichen Erfolg durchführen, wenn die gesellschaftlichen Organisationen und die Produktionskollektive neben Ingenieuren aus FD, T, P und Ö unter Einbeziehung von ausgewählten Fachkadern der F/E-Einrichtung aus den WWD und anderen Betrieben herangezogen werden.
- Die Schulung der Produktionskollektive muß objektbezogen und zielgerichtet erfolgen.
- Die Eigenherstellung von Rationalisierungsmitteln muß zur Realisierung der Ergebnisse der Prozeßanalysen noch wirksamer eingesetzt, die Konzeption zur Herstellung von Rationalisierungsmitteln muß unter Beachtung des Planes der Rationalisierung erarbeitet werden.
- Zur effektiven Durchsetzung der Ergebnisse von Prozeßanalysen sind im Gesamtbereich des MfUW die Voraussetzungen zu schaffen durch

– Gewährleistung TGL-gerechter Produktion von Filtermaterial (Kies und Blähton)

– Produktion von regenerierfähiger Aktivkohle nebst Regenerieranlagen

– Verbesserung der Dosier- und Aufbereitungsanlagen für pulverförmige Aktivkohle

– Produktion von kontinuierlich arbeitenden Trübungsmeßeinrichtungen zur optimalen Steuerung vor allem von Oberflächenwasseraufbereitungsanlagen

– Anlagen zur Nitrateliminierung.

Ergebnisse und Tendenzen bei der Anwendung von Adsorbenzien zur Aufbereitung gütegeminderter Rohwässer

Dr. rer. nat. Wolfgang HUHN
Forschungszentrum Wassertechnik Dresden

In Oberflächenwässern und beeinflußten Grundwässern reichern sich in zunehmendem Maße resistente, d. h. biochemisch stabile und chemisch schwer oder nicht oxydierbare Stoffe an. Ein Teil von ihnen ist gesundheitlich bedenklich, wie z. B. die komplexe Gruppe der chlororganischen Verbindungen mit den Haloformen, Polychlorbiphenylen und chlororganischen Pestiziden. Während die echt gelösten niedermolekularen organischen Verbindungen durch die traditionellen Stufen der Trinkwasseraufbereitung nur wenig vermindert werden, ist die Adsorption ein sehr wirksames Verfahren. Adsorptionsvorgänge sind immer Gleichgewichtsprozesse, wobei die Lage des Gleichgewichts entscheidend vom Charakter des Adsorbens und des Adsorbats, vom Konzentrationsgefälle und von der Kontaktzeit abhängt.

Zur Betrachtung der Adsorption ist es zweckmäßig, die gelösten organischen Wasserinhaltstoffe in polare, d. h. gut wasserlösliche, und unpolare, d. h. wenig oder nahezu nicht wasserlösliche, Verbindungen einzuteilen. Im Rohwasser überwiegen die polaren Stoffe, hauptsächlich als Humin- und Ligninstoffe sowie Fulvo- und Hymatomelansäuren, während die unpolaren Stoffe den geringeren, gesundheitlich und organoleptisch aber weit bedeuteren Anteil ausmachen. Für unpolare Wasserinhaltstoffe stehen als Adsorbenzien Aktivkohle oder organische Polymerisate, für polare Wasserinhaltstoffe Aluminiumoxid oder silikatische Materialien zur Diskussion.

Im Forschungszentrum Wassertechnik, bis 1978 Forschungsbereich II des Instituts für Wasserwirtschaft, wird seit 1974 in Labor- und kleintechnischen Versuchen der Einsatz gekörnter Aktivkohle zur Trinkwasseraufbereitung untersucht. Adsorbenzien werden als gekörnte Filtermaterialien besser ausgenutzt als bei der pulverförmigen Dosierung, da im Filterbett eine mehrfache Gleichgewichtseinstellung möglich ist, die äquivalente Pulverdosis wird also immer höher liegen. Bei den Konzentrationen im Rohwasser ist eine A-Kohle erschöpft, wenn sie zu vier bis acht Prozent ihres Eigengewichts mit organischen Stoffen beladen ist. Da bei Abwasserkonzentrationen 20 bis 30 Prozent erreicht werden können, ist der Ausnutzungsgrad dort wesentlich besser.

Die Untersuchungen zahlreicher A-Kohleproben im Zusammenhang mit den Vorbereitungen einer neuen A-Kohleproduktion in der DDR führten zu folgenden wichtigsten Gütekriterien für Wasserreinigungskohlen:

Volumendosis 93 ml/m^3
Die Volumendosis ist der Quotient aus der Phenolbeladung als C-0,1-Wert und der Rütteldichte. Der C-0,1-Wert gibt diejenige Kohlekonzentration an, die im Rührversuch notwendig ist, um die Phenolkonzentration von 0,1 mg/l auf 0,01 mg/l zu verringern.

Die Volumendosis ist ein Maß für die in einem bestimmten Volumen zur Verfügung stehende Adsorptionskapazität und damit für den Regenerierzyklus. Der Wert 93 entspricht etwa einem Regenerierzyklus von drei Monaten.

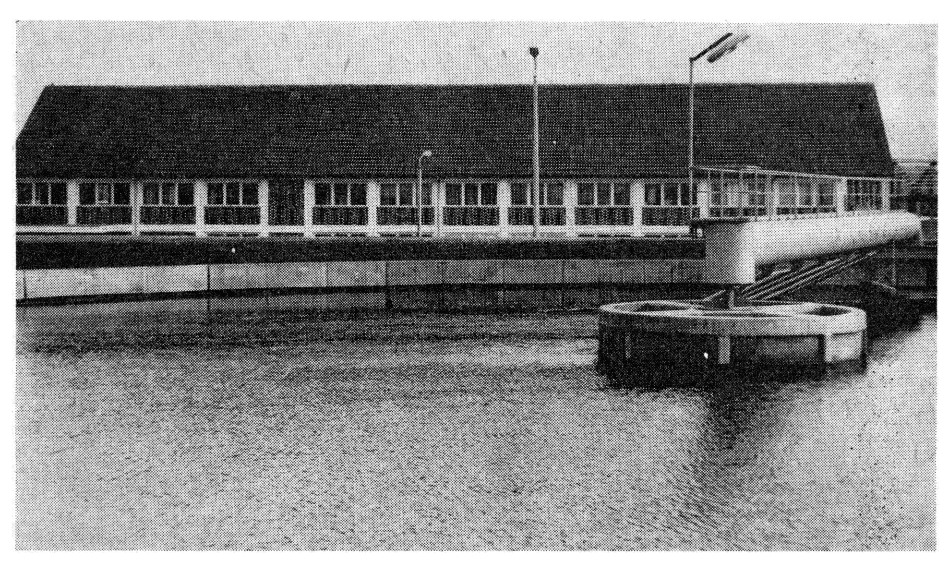
Körnung 1 mm bis 2 mm
Abrieb < 3 Prozent, Asche < 15 Prozent,
Regenerierverlust < 20 Prozent.

Die technologischen Forschungen konzentrierten sich neben dem Vergleich der Kohlesorten auf die Fragen der ausreichenden Kontaktzeit, notwendigen Vorreinigung und damit Einordnung in die Verfahrenskette und die erreichbaren Reinigungseffekte. Mit einer A-Kohle, die den o. g. Güteanforderungen entspricht, lassen sich bei einer optimierten Technologie, d. h. bei einer effektiven Kontaktzeit von mindestens fünf Minuten und einer vorherigen Entfernung der ungelösten und hochmolekularen Stoffe, durch Flockung 70 bis 90 Prozent der unpolaren als Chloroformextrakt gemessenen Stoffe entfernen. Summenbestimmungsmethoden, die auch die polaren Anteile mit erfassen, weisen niedrigere Eliminierungsraten (PV z. B. 30 bis 40 Prozent) aus. Obwohl die A-Kohle die höchsten prozentualen Reinigungsleistungen für unpolare Stoffe bringt, ist eine erschöpfte A-Kohle überwiegend mit polaren Stoffen beladen infolge der sehr viel höheren Konzentration dieser Stoffe im Rohwasser.

Die Forschung zur Kornkohlefiltration wird in diesem Jahr mit dem großtechnischen Versuch in einem Filter des WW Berlin-Friedrichshagen fortgeführt, wobei hydraulische Fragen einschließlich des Ein- und Austrages sowie des Transportsystems im Vordergrund stehen. Nach Abschluß des Versuchs im Jahre 1981 wird das Angebotsprojekt für offene A-Kohlefilter erarbeitet werden.

Für nur zeitweise belastete Rohwässer ist der Einsatz von Pulverkohle ökonomisch. Die an der TU Dresden im Auftrag des Forschungszentrums laufenden Untersuchungen zur Verbesserung der Pulverkohletechnologie werden 1980 abgeschlossen. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Pulverqualität, Dosis, geeignetste Zugabestelle, Realisierung der erforderlichen Kontaktzeit, vollständige Rückhaltung der Kohle durch Zusatz von Flockungsmitteln und in Einfluß der Filterkiesqualität. Die Ergebnisse werden der Projektierung für die Erarbeitung einer optimierten Ansetz- und Dosiertechnologie sowie zur Verbesserung der gesamten A-Kohlepulver-Stufe zugeleitet, um die Effektivität des Pulverkohleeinsatzes zu erhöhen und die schmutzige und körperlich schwere Arbeit entscheidend zu vermindern.

Ein Vorteil des Einsatzes pulverförmiger Adsorbenzien ist der Wegfall der Desorption von Schadstoffen, die in Kornfiltern



Rundräumer und Sozialgebäude der Kläranlage Neubrandenburg — Foto: Goldberg

mit einer Laufzeit von mehreren Monaten, besonders bei stark schwankender Rohwasserqualität und gegen Ende der Laufzeit, nicht zu vernachlässigen sind. Das Verfahren der Kurztaktfiltration von *Haberer* und *Normann* vereinigt im Prinzip die Vorteile des Korn- und Pulververfahrens. Es ist eine Schwimmkornfiltration mit Pulverkohlezusatz, wobei die Filter eine Konditionierungs-, Arbeits- und Rückspülphase durchlaufen. Die ersten Versuche im Forschungszentrum mit Abwasser führten zu positiven Ergebnissen. Ein Einsatz für kleine Wasserwerke ist denkbar, erfordert aber neben der Pulverkohlebereitstellung ein geeignetes Schwimmkornmaterial. Die Ergebnisse des gegenwärtig in der BRD laufenden Versuches werden ausgewertet werden. Für große Wasserwerke ist das Verfahren infolge der relativ kurzen Arbeitsphasen ungünstig.

Die einzigen Adsorbenzien, die ein ähnliches Wirkungsspektrum wie A-Kohle aufweisen und diese im Prinzip ersetzen könnten, sind die organischen Adsorberpolymerisate. Im VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld wurden verschiedene Adsorberpolymerisate entwickelt, die sich von den bekannten Adsorberharzen dadurch unterscheiden, daß sie keine ionenaustauschfähigen Gruppen besitzen. Sie entsprechen etwa den amerikanischen XAD-Harzen. Der Test dieser Harze geschieht im Labormaßstab an der TU Dresden, Bereich Hydrochemie, im kleintechnischen Maßstab im Forschungszentrum. Die vor kurzem angelaufenen Untersuchungen lassen folgende Probleme erkennen:

- Der Wirkungsgrad ist geringer als bei A-Kohle.
- Die vorteilhafte Regenerierung im Filter mit Lösungsmittel bringt Schwierigkeiten bei der Extraktaufarbeitung und vollständigen Lösungsmittelentfernung vom Harz.
- Die geringe Dichte macht eine Filterrückspülung unmöglich.

Die Untersuchungen werden zunächst bis zu einer exakten Einschätzung des Leistungsvermögens, der technologischen Beherrschbarkeit und der Ökonomie im Vergleich zur A-Kohle durchgeführt.

Ebenfalls angelaufen sind die Untersuchungen mit anorganischen Adsorbenzien, bei denen gegenwärtig das Aluminiumoxid an der Spitze steht. Die anorganischen Adsorbenzien sind infolge ihrer heteropolaren Gitterstruktur vorwiegend zur Entfernung von polaren Verbinden geeignet, können also niemals eine Alternative, sondern nur eine Ergänzung der A-Kohle-Stufe darstellen. Da die polaren Stoffe den Hauptanteil der gelösten organischen Verbindungen im Wasser ausmachen, vermindern sie stärker als A-Kohle den Gesamtgehalt an organischen Stoffen, gemessen z. B. an den Werten für DOC oder CSV-Cr, eliminieren aber die besonders resistenten und auch gesundheitlich bedenklichen Neutralstoffe nicht. Eine Kombination von A-Kohle und Aluminiumoxid verspricht eine weitgehende Entfernung aller gelösten organischen Wasserinhaltstoffe, wie sich aus Ergebnissen der Eliminierungsanalyse ableiten läßt. Der Einsatz eines polaren Adsorbens kann unter dem Gesichtspunkt der Schadstoffeliminierung jedoch nur der zweite Schritt sein. Neben Aluminiumoxid werden auch silikatische Materialien untersucht. Allen anorganischen Adsorbenzien ist gemeinsam, daß sie im Vergleich zur A-Kohle eine sehr viel kleinere Oberfläche aufweisen (etwa 250 m^2 gegenüber 750 m^2) und damit viel früher erschöpft sind. Dieser Umstand kann jedoch mit niedrigeren Kosten ausgeglichen werden. Auch hier sollen die Untersuchungen zunächst soweit geführt werden, daß Klarheit über das Leistungsvermögen und die Einsatzkosten der anorganischen Adsorbenzien herrscht. In Zusammenarbeit mit der chemischen Industrie müssen dafür besonders geeignete und eventuell weiterentwickelte Produkte ausgewählt werden.

Wenn ein Adsorptionsmittel nicht in großer Menge zu einem niedrigen Preis zur Verfügung steht, so ist seine Regenerierung die grundlegende Voraussetzung für einen ökonomischen Einsatz. Die Anwendung gekörnter A-Kohle ohne ihre Regenerierung ist schon von der erforderlichen Menge her undenkbar. Eine wirksame Regenerierung von A-Kohle, die zur Aufbereitung belasteter Rohwässer verwendet wurde, ist nur thermisch möglich und wird international so praktiziert. Dabei wird auf eine Regenerierung an den Einsatzschwerpunkten der Wasserwirtschaft orientiert, um unnötigen Transportaufwand zu vermeiden und die ökonomischen Vorteile der Regenerierung für die spezifischen Selbstkosten voll wirksam werden zu lassen. Die Realisierung einer praxiswirksamen Versuchsanlage ist in Zusammenarbeit mit dem Chemieanlagenbau im kommenden Fünfjahrplan vorgesehen.

In den letzten Jahren ist der biologischen Wirkung in A-Kohlefiltern stärkere Aufmerksamkeit geschenkt worden. Die möglichen hohen Leistungen von Biofiltern mit A-Kohle als Folge der großen inerten Oberfläche von A-Kohle und der Konzentration von Stubstanzen, wohl auch der Adsorption von schädlichen Stoffwechselprodukten, waren bekannt. Keine Klarheit herrschte darüber, ob dieser Vorgang bei der Trinkwasseraufbereitung zu fördern oder zu unterbinden sei.

Man kann davon ausgehen, daß die im Rohwasser sich anreichernden organischen Schadstoffe resistent sind, vor allem, wenn noch eine Infiltration als biologische Stufe vorgeschaltet ist. Eine biologische Tätigkeit wird sich in jedem Fall auf den A-Kohlefiltern einstellen, die jedoch keine wesentliche Steigerung des Aufbereitungseffektes bringen wird. Wie ungarische Kollegen nachgewiesen haben, kann jedoch eine kontrollierte biologische Aktivität zu einer Verlängerung der Laufzeit der Filter führen, ohne die Adsorptionswirkung der A-Kohle zu beeinträchtigen. Eine entscheidende Wirkung eines A-Kohlefilters als Biofilter ist in der Trinkwasseraufbereitung aber nur dann zu erwarten, wenn durch eine vorherige Ozonisierung neue abbaufähige Verbindungen geschaffen werden und die Kontaktzeit auf etwa 30 Minuten erhöht oder eine entsprechend wirkende Langsamfiltration nachgeschaltet wird. Da der zusätzliche Ozoneinsatz in der DDR gegenwärtig nicht vorgesehen ist und auch eine Kontaktzeiterhöhung in A-Kohlefiltern eine wesentliche ökonomische Mehrbelastung darstellen würde, wird der Einsatz von A-Kohlefiltern als Biofilter nur am Rande untersucht werden.



Informationen

Bestellungen der folgenden Originalliteratur bei den verantwortlichen nationalen Organen der Mitgliedsländer des RGW im Rahmen des internationalen Zweiginformationssystems Wasserwirtschaft — VODOINFORM — sind über das Institut für Wasserwirtschaft möglich.

4/1/80-1

Rinkunas, L. K.:

Einige Fragen der Prognostizierung der Versorgung von Städten mit Wasservorräten unter Berücksichtigung des Einflusses der perspektivischen verstreuten Ansiedlung und Standortverteilung der Produktivkräfte unter den Bedingungen der wachsenden Rolle des wissenschaftlich-technischen Fortschritts

Moskva, Vsesojuznyi naucno-issledovatel'skij institut ekonomiki i pravlenija vodnogo chozjajstva (1978), S. 98–101 (VODOINFORM, SUN; 79/17)

5/1/80-2

Kobayashi, M., Watari, S.

Der technologische Prozeß der Produktion von Aktivkohle für Ausrüstungen zur Behandlung von Abprodukten

Nichon koge kajsi, J. Mining and Met. Inst. Jap.
(1979) 95, Nr. 1094, S. 179–186

Es wird der technologische Prozeß der Herstellung von granulierter Aktivkohle betrachtet. Dabei wird die Wichtigkeit der Forschungsarbeit in dieser Richtung unterstrichen, weil der Bedarf an Aktivkohle als Adsorbent in Anlagen zur Behandlung von Abprodukten ständig wächst. Einen wichtigen Faktor, der die Qualität der hergestellten Aktivkohlegranulate beeinflußt, stellen die Charakteristiken der benutzten Rohstoffe dar. Es zeigt sich, daß Kokskohle mit einem Kohlenstoffgehalt von 80 bis 85 Prozent die besten Eigenschaften als Rohstoff für die ausgearbeitete Technologie besitzt. Diese Technologie besteht aus fünf Stufen: das Zermahlen der Kohle zu Pulver, das Stückigmachen des Kohlepulvers, die Vorverkokung, die Verkokung, die Aktivierung durch Dampf. Faktoren, die auf die Effektivität des Herstellungsprozesses Einfluß haben, sind die Teilchengröße der zermahlenen Kohle, der Wassergehalt, Typ und Menge des Bindemittels. Um harte, kugelförmige Granulate zu erhalten, muß der Prozeß der Verkokung bei einer Temperatur von 500 bis 600 °C und einer Geschwindigkeit des Temperaturanstieges von 0,5 bis 5 °C/min verlaufen. Zur Gewährleistung dieser technologischen Parameter empfiehlt sich die Verwendung von Drehrohröfen.
(RZ 1979/9.72.303.)

6/1/80-1

Efremov, D. I., Korobejnikov, V. A., Pecerin, A. T., Gochberg, L. K., Klujukvin, A. N., Semenova-Erofeeva, S. M.:

Einfluß einer großen Wasserentnahme auf die Umwelt und regionale Einschätzung der nutzbaren Grundwasservorräte

Metody ocenki resursov podzemn. vod, Moskva, 1979, S. 91—93, Simpoz. Mezdunar. assoc. gidrogeologov, Vil'njus, 1979. T. 15. Dokl.

Konstatiert wird die Störung des natürlichen Wasserhaushalts von natürlichen Systemen unter dem Einfluß der Wirtschaftstätigkeit. Um negative Folgen einer großen Wasserentnahme zu vermeiden, ist es erforderlich, die Nutzung der Wasservorräte unter Berücksichtigung der regionalen Einschätzung der nutzbaren Grundwasserreserven zu planen. Es wird der Versuch eines solchen Herangehens an die Entwicklungsplanung der Wasserwirtschaft auf dem Territorium des Tersko-Kumsker artesischen Beckens dargestellt, das in der Zone der unzureichenden Befeuchtung liegt. Mittels mathematischer Modellierung ist eine Einschätzung dreier Alternativschemata für die Grundwassernutzung und möglicher negativer Folgen für die natürliche Umwelt erzielt worden. Festgestellt worden ist, daß die rationellste Variante die Nutzung des Grundwassers im Komplex mit dem Oberflächenwasser ist. Bei einem solchen Nutzungsschema spielen die Grundwassersammler die Rolle von „regelnden Behältern", die in wasserarmen Jahren die Wasserverbrauchsdefizite mit darauffolgender Auffüllung der Behälterreserven decken. Dieses Vorgehen ermöglicht, mit den örtlichen Wasservorräten die allgemeine Wasserbereitstellung wesentlich zu erhöhen und dabei die negative Entwicklung auf die Umwelt minimal zu halten. (RZ 1979/11.72.387.)

6/1/80-2

Lomakin, E. A., Mironenko, V. A.:

Mathematische Modellierung von Stoffübertragungsprozessen im Zusammenhang mit dem Problem des Grundwasserschutzes

Metody ocenki resursov podzemn. vod. Simpoz. Mezdunar. assoc. gidrogeologov, Vil'njus, 1979, T. 15. Dokl, Moskva, (1979), S. 327—329, 4 Lit.

Durchgeführt worden ist eine Analyse verschiedener Verfahren zur Berechnung der Vorwärtsbewegung einer Grundwasserverschmutzungsfront nach Gleichungen der konvektiven Diffusionsübertragung. Es sind Schematisierungsbesonderheiten der zu modellierenden Zone und Effektivität von numerischen Lösungsverfahren untersucht worden. Aufgezählt worden sind die Schwierigkeiten, die durch die Approximationsnotwendigkeit im Netz der konvektiven Glieder bedingt sind. Ausgehend von den Vorstellungen über eine langsame Entwicklung der Übertragungsprozesse ist vorgeschlagen worden, das Sickerschema auf ein eindimensionales zu reduzieren (Berechnung nach Stromisolierbändern). Das entspricht dem Problem der Verschmutzungsausbreitung entlang der Stromisolierbänder, die untereinander nur durch die Quersikkerdiffusion verbunden sind. Zur Ausschaltung unerwünschter Effekte ist empfohlen worden, im Berechnungsalgorithmus die Längsdiffusionskomponente beizubehalten, die die Rolle der künstlichen Viskosität spielen wird. (RZ 1979/11.72.386.)

Nutzung von Grubenwasser der Braunkohlentagebaue zur Trinkwasserversorgung

Dipl.-Ing. Wolfgang STARKE
VEB Projektierung Wasserwirtschaft

Zu den wenigen Rohstoffen, über die die DDR im größeren Umfange verfügt, gehört die Braunkohle. Sie ist für die nächsten Jahrzehnte wichtigster Energieträger unseres Landes und darüber hinaus Chemiegrundstoff. Mit der gegenwärtigen Technik sind etwa $2 \cdot 10^{10}$ t Braunkohle abbauwürdig, die Förderung beträgt zur Zeit und auch in den nächsten Jahren $2{,}5 \cdot 10^8$ t/a bis $2{,}8 \cdot 10^8$ t/a. Daran wird auch die Kernenergie kurzfristig nichts ändern. Lediglich die Verwertung der Braunkohle als Chemiegrundstoff wird sich in der Zukunft mehr entwickeln. Schließlich muß Kohle als fossiler Kohlenstoffträger auch noch genutzt werden, wenn die Erdölepoche zur Neige geht. /3/ Der Braunkohlenabbau kann also langfristig als gesichert angesehen werden.

Mit dem Abbau der Braunkohle im Tagebau, einer Technologie, die trotz ihrer gigantischen Umweltveränderung beibehalten wird, geht eine enorme Grundwasserförderung einher. Die bis zu 90 m tiefen Tagebaue erfordern eine Grundwasserabsenkung bis 100 m unter Tage. Dabei wurden 1978 bereits $1{,}7 \cdot 10^9$ m³/a Grundwasser gefördert. /6/ Das entspricht etwa der gegenwärtigen Leistung aller Trinkwasserwerke der DDR zusammengenommen.

Das aus den Tagebauen geförderte Wasser wird bislang nur zu 20 Prozent genutzt /6/, für die landwirtschaftliche Bewässerung, als Betriebswasser und in einigen Fällen auch bereits als Trinkwasser. Der größte Teil fließt als Abwasser in die Vorfluter, zum Teil nach vorheriger Enteisenung und Neutralisation. Seit Jahren wird von namhaften Wissenschaftlern auf die Möglichkeit hingewiesen, diese „Abwässer" in größerem Umfange zu nutzen. /1, 5/ In der Praxis bestehen jedoch noch erhebliche Schwierigkeiten und Widerstände seitens der Wasserwirtschaft selbst, dem Bergbau und der Hygiene. Nachdem der Wasserhaushalt der DDR so angespannt ist, daß wir auch auf Oberflächenwasser der Güteklasse 4 zur Trinkwasseraufbereitung zurückgreifen müssen, gewinnt die Nutzung von Grubenwasser immer mehr an Bedeutung. Die Verwendung der Grubenwässer ist mit drei Hauptproblemen behaftet:

- Wassergüte
- Ortsveränderung der Tagebaue und damit der Wassergewinnungsstelle
- Wie wird die Wasserversorgung nach der Ausbeutung eines Tagebaufeldes gesichert?

Die Wassergüte der Grubenwässer wird durch die geologischen Verhältnisse und den Tagebaubetrieb beeinflußt.

Hydrogeologie des mitteldeutschen Braunkohlenrevieres

Die mitteldeutsche Braunkohle, wir verstehen darunter das Revier zwischen Borna, Leipzig und Halle, entstand seit dem frühen Tertiär, dem Eozän. Im Hauptgebiet zwischen Leipzig, Delitzsch und Bitterfeld liegt die unterste Flözfolge bei 75 m bis 100 m unter Tage direkt über dem Grundgebirge. Nach Osten und Westen taucht das Grundgebirge unter und im darüber liegenden Deckgebirge sind in zwei regional bedeutenden Senkungs- und Bruchgebieten, dem Nordteil der Lützen-Merseburger Buntsandsteinplatte und dem Bitterfeld-Dübener Grabenzug, Gesteine des Zechstein und Buntsandstein erhalten, deren Porenräume mit Salzsole gefüllt sind. Wird durch Grundwasserabsenkung in benachbarten Tagebauen die Sole entspannt, oder eines Tages sogar die Salzkohle abgebaut, so entstehen schwierige Versalzungsprobleme. Bei einem Salzdurchbruch in einem Tagebau wurden 65 000 mg/l Chloride gemessen.

Die unterste Flözfolge ist in dem als Leipziger Bucht bezeichneten Senkungsgebiet durch die Zuflüsse aus den Mittelgebirgen im Tertiär, durch marine Ablagerungen aus Schluff und Glimmersand von i. M. 30 m Mächtigkeit überdeckt worden. Diese wasserführenden Lockergesteine sind reich an den Eisensulfid-Mineralien Pyrit und Markasit.

Die zwei darüberliegenden Hauptflöze sind durch eine tertiäre undurchlässige Sand-Ton-Schluff-Folge getrennt.

Über der Kohle folgt das durch die mehrmalige Vereisung Nordeuropas geprägte Quartär. Riesige Schwemmfächer der früheren Flüsse bildeten wasserführende Schotterterrassen von 15 m Mächtigkeit. Sie enthalten weniger Schwefeleisenverbindungen und weisen einen enormen Basenüberschuß in Form leicht reaktionsfähiger Karbonate auf. Der quartäre Grundwasserleiter ist durch ein bis 30 m mächtiges Deckgebirge aus undurchlässigem Geschiebemergel und Schmelzwassersanden abgedichtet.

Insgesamt ist das mitteldeutsche Braunkohlenrevier geologisch relativ übersichtlich aufgebaut. Die einzelnen Grundwasserstockwerke sind deutlich getrennt und nur an wenigen Stellen durch Rinnen und andere Störungen verbunden. Die Grundwässer im

Tertiär sind schwefelsauer und stark eisenhaltig, die Grundwässer im Quartär sind hart, der pH-Wert $\geqq 7$, der Eisengehalt gering.

Die großen Grundwasservorräte sind überwiegend statischer Natur, die Grundwasserneubildung beträgt nur etwa 70 mm/a. Der Wiederanstieg des Grundwassers nach Einstellung der Wasserhaltung vollzieht sich dementsprechend langsam. Man rechnet damit, daß der ursprüngliche Grundwasserspiegel erst in 50 Jahren oder noch später erreicht wird, sofern nicht künstlich Fremdwasser zugeführt wird. /7/

Hydrogeologie des Lausitzer Braunkohlenreviers

Das Lausitzer Revier erstreckt sich von Lauchhammer im Westen bis über die polnische Grenze im Osten. Nach Norden reicht es bis vor die Tore von Berlin. Der geologische Aufbau ist besonders in den Randgebieten sehr wechselhaft. Das derzeitige Hauptabbaugebiet um Senftenberg und Spremberg läßt sich grob in die Urstromtäler und die seitlichen Hochflächen gliedern. Das Grundgebirge aus Lausitzer Granit liegt im zentralen Teil etwa 200 m bis 250 m tief und steigt an den Rändern zum Teil bis an die Oberfläche. In den bis über 200 m mächtigen tertiären Ablagerungen liegen vier Braunkohlenflöze. Das Oberflöz mit einer Mächtigkeit bis 22 m ist während der Eiszeiten stark gestört worden. Die erhalten gebliebenen Vorkommen wurden in den letzten 100 Jahren weitgehend abgebaut, wobei die gebietsweise vorhanden gewesene wassertragende Tonschicht zerstört wurde. Das zweite Unterflöz reicht von 40 m bis 50 m Tiefe und wird seit Jahren und in den kommenden Jahrzehnten genutzt. 20 m tiefer liegt stellenweise ein drittes abbauwürdiges Flöz. Das vierte Flöz in 150 m bis 200 m Tiefe gilt in absehbarer Zeit nicht als abbaubar.

Hydrologisch sind die Deckgebirge bis zum zweiten Flöz von Bedeutung. Darunter folgen Schluffe, Feinsande und Ton und erst unter dem vierten Flöz wieder Sande und Kiese. Die tertiären Schichten über den zwei obersten Flözen sind etwa 20 m bis 40 m mächtig und bestehen vorwiegend aus wasserführenden Sanden und Kiesen mit erheblichem Gehalt an Eisensulfid-Mineralien. Undurchlässige Wasserstauer sind stellenweise, aber nicht durchgehend vorhanden. Das Quartär wird durch 10 m bis 20 m mächtige pleistozäne Sande und Schluffe gebildet, im unteren Teil ebenfalls schwefeleisenhaltig, und ist stellenweise durch holozäne Moore und Auelehm bedeckt.

Die Lausitz wurde durch die Eiszeiten tiefgründig verändert. Von Ost nach West durchziehen das Baruther und das Breslau-Magdeburger Urstromtal das Revier. Tiefe Rinnen zerschnitten die beiden obersten Flöze und stellten Verbindungen zwischen den quartären und tertiären Grundwasserleitern her. Der Chemismus des Grundwassers ist deshalb in den tertiären und quartären Schichten ähnlich. Das Wasser ist sehr weich, sauer und eisenhaltig. Die Grundwasserneubildung ist in der Lausitz wesentlich größer als im mitteldeutschen Braunkohlenrevier. Sie liegt bei 250 mm/a, auf Kippen > 300 mm/a. Die Urstromtäler führen enorme Fremdzuflüsse heran. Das Grundwasser steigt nach Einstellung der Wasserhaltung rasch an. Auf den Hochflächen wurden 0,6 m/a bis 0,8 m/a, im Urstromtal bis 5 m/a gemessen. /7/

Tafel 1: Typische Wasseranalysen der Braunkohlenreviere

	Mitteldeutsches Revier		Lausitzer Revier
	Grubenwasser	Hochkippe	Grubenwasser
pH	$\geqq 7$	3 bis 6	3 bis 4
KH in mg/l CaO	>100		< 10
Fe in mg/l	< 15	>1000	30 bis 120
SO_4 in mg/l	$\leqq$200	>1500	<300
Cl_2 in mg/l	<100		< 30
$KMnO_4$	15		30

Entwässerung der Tagebaue

Die Entwässerung eines Tagebaufeldes von der Vorentwässerung, die etwa zwei Jahre vor dem Abbau beginnt, bis zur abgeschlossenen Ausbeutung dauert durchschnittlich 20 bis 30 Jahre, zum Teil bis 50 Jahre. Die Wasserförderung eines Tagebaues liegt in der Größenordnung von 100 000 m^3/d bis 200 000 m^3/d. Die Grubenwässer bestehen überwiegend aus Grundwasser der Absenkungsanlagen, Niederschlagwasser aus dem Tagebau und geringen Mengen Abwasser aus den Betriebsanlagen. Während früher die Kohle durch bergmännisch vorgetriebene Stollen entwässert wurde, ist seit Jahren die Grundwasserabsenkung ausschließlich mit Rohrfilterbrunnen üblich, und zwar durch sogenannte „Randriegel" um den Tagebau herum und „Feldriegel" im Tagebau selbst. Das geförderte Wasser wird durch Druckrohrleitungen, zum Teil auch in offenen Gerinnen, bis zur natürlichen Vorflut geleitet.

Wassergüte

Das geförderte Grundwasser wird besonders durch die in den wasserführenden Schichten vorhandenen Eisensulfid-Mineralien Pyrit und Markasit beeinflußt, die bei Luftzutritt — d. h. bei der Grundwasserabsenkung — und ausreichender Feuchtigkeit nach folgenden Reaktionsgleichungen verwittern /4/:

- Eisensulfid oxidiert zu Eisensulfat unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff

  $$2\ FeS_2 + 2\ H_2O + 3\ O_2 \rightarrow 2\ FeSO_4 + 2\ H_2S$$

- Eisensulfat unterliegt in wäßriger Lösung der Hydrolyse

  $$FeSO_4 + 2\ H_2O \rightarrow Fe\ (OH)_2 + H_2SO_4$$

- Schwefelwasserstoff kann weiter oxidiert werden zu Schwefelsäure

  $$H_2S + 2\ O_2 \rightarrow H_2SO_4$$

- Soweit Karbonate vorhanden sind, verdrängt die stärkere Schwefelsäure die schwächere Kohlensäure und setzt diese frei, wobei Sulfate entstehen

  $$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

Die Oxydationsvorgänge werden sehr aktiv durch Mikroben der Gattung *Thiobacillus* unterstützt. Diese Bakterien nutzen die bei der Oxydation von Sulfiden, Schwefelwasserstoff, elementarem Schwefel und Thiosulfaten freiwerdende Energie für die Syntheseprozesse ihres Stoffwechsels. Ihre Nährstoffansprüche sind gering. Sie nutzen den Kohlenstoff des Kohlendioxids und decken auch ihren Stickstoffbedarf aus anorganischen Verbindungen. /6/ Zu ihren Lebensbedingungen gehören Luft und Feuchtigkeit. Sie entwickeln sich besonders günstig bei pH-Werten $< 4{,}5$; werden bei $pH \geqq 7$ deutlich gehemmt, sind aber auch bei $pH \approx 9$ noch lebensfähig. /2/ Die geschilderte Verwitterung des Pyrits und Markasits setzt bei der Belüftung der entsprechenden Bodenschichten ein, also bei der Grundwasserabsenkung. Beim Wiederanstieg des Grundwassers wird dieser Vorgang unterbrochen, die Auswaschung der löslichen Verwitterungsprodukte dauert aber an. Besonders schlechte Wassergüte ist bei den Sickerwässern aus den Abraumkippen zu erwarten.

Die Verwitterung der Eisensulfid-Mineralien erhöht den Eisen-, Sulfat-, Schwefelwasserstoff- und Kohlendioxidgehalt des Wassers. Bei geringem Karbonatgehalt des Bodens und Wassers kann sogar freie Mineralsäure auftreten, der pH-Wert wird gesenkt.

Die dem Grundwasser drohende Gefahr von Salzeinbrüchen wurde bereits genannt. Sie trifft nur örtlich begrenzt für die Randgebiete des mitteldeutschen Reviers zu und schließt die Verwendung dieser Wässer zur Trinkwasseraufbereitung aus. Durch die menschliche Tätigkeit im Einzugsgebiet der Tagebauentwässerung besteht die Möglichkeit der Kontaminierung des Grundwassers mit verschiedenen Schadstoffen. Verursacher können sein:

- Treib- und Schmierstoffe für die Maschinen
- Abwässer aus sanitären Anlagen
- Abwasserverwertung zur Rekultivierung von Kippen
- Abfalldeponien in Tagebaurestlöchern
- Nutzung von Tagebaurestlöchern als Klärteiche
- Nutzung offener Grundwasserableitungen als Vorfluter für fremde Abwässer.

Die Niederschlagswässer aus den Tagebauen und Abwässer der betrieblichen Anlagen sind mit kommunalen Abwässern vergleichbar. Die o. g. Verschmutzungsmöglichkeiten bestehen hier unmittelbar.

Wegen der enormen Verdünnung der Tagebauwässer durch Grundwasser werden die o. g. Verschmutzungen im Mischwasser in der Praxis jedoch kaum bemerkt.

Typische Wasseranalysen zeigt Tafel 1.

Wasseraufbereitung der Grubenwässer

Das in den Grubenwässern enthaltene Eisen, Kohlendioxid und der Schwefelwasserstoff sind technisch ohne besondere Schwierigkeiten zu entfernen. Das Gleiche gilt für die pH-Wertkorrektur. Zweckmäßig ist eine Kopplung mit der von der Gewässeraufsicht verlangten Grubenwasserreinigung vor Einleitung in die Vorflut. Hier

wird oftmals außer der Entsäuerung bereits eine Enteisenung auf Fe $\leqq$ 5 mg/l als Abwasserbehandlung betrieben. Zur Neutralisation darf allerdings bei der weiteren Nutzung als Trinkwasser kein Bunakalk verwendet werden.

Die Sulfate sind praktisch nicht zu entfernen. Deshalb können nur solche Grubenwässer zu Trinkwasser aufbereitet werden, deren Sulfatgehalt mit Sicherheit unter dem Grenzwert von 400 mg/l SO_4^{2-} lt. TGL 22433 bleibt. Zwar liegt die Löslichkeit für Sulfat bei 1 41 0mg/l, doch zeigt die jahrzehntelange Erfahrung, daß die meisten Tagebaue sowohl des mitteldeutschen als auch des Lausitzer Reviers Wasser mit weniger als 400 mg/l Sulfat, meist sogar unter 250 mg/l liefern. Als Maßnahmen zur Senkung des Sulfatgehalts kommen in Frage

— Selektion der Rohwässer, z. B. getrennte Entwässerung verschiedener Grundwasserstockwerke
— Verschnitt mit sulfatarmem Wasser.

Die Tagebauentwässerung „wandert" mit dem Kohleabbau. Die dadurch bedingte ungleichförmige instationäre Grundwasserströmung kann Veränderungen der Wassergüte mit sich bringen, die von der Wasseraufbereitungsanlage abgefangen werden müssen. Im Interesse der Kohleentwässerung wird heutzutage der räumliche und zeitliche Verlauf der Grundwasserabsenkung mit den Methoden der modernen Grundwasserhydraulik im voraus ermittelt. Durch die bereits in der Praxis eingeführten ständig arbeitenden Analogiemodelle mit elektronischer Datenverarbeitung und Aktualisierung durch Meßwerte sind gesicherte hydrologische Voraussagen möglich. Wenn auch in absehbarer Zeit noch keine Wassergütemodelle aufgestellt werden können, so lassen die Kenntnisse über die zu entwässernden Bodenschichten und deren Chemismus zumindest Einschätzungen über die zu erwartende Wassergüte und damit die Bemessung der Aufbereitungsanlagen zu.

Der häufig zu beobachtende Anstieg des CO_2-Gehalts kann durch mehrstufige Rohrgitterkaskaden und chemische Restentsäuerung gut beherrscht werden. Empfindlich reagiert die einstufige Enteisenung über Filter, sowohl auf den Eisengehalt des Rohwassers als auch auf pH-Wert-Änderungen. Hier sind Sicherheitszuschläge am Platz. Die bei höheren Eisengehalten übliche zweistufige Enteisenung über Flockungs- und Sedimentationsanlagen mit anschließender Fe(III)-filtration vermag in der Grobaufbereitungsstufe höhere Eisenbelastungen abzupuffern. Anzupassen ist hier die Chemikaliendosierung. Zu beachten ist bei steigendem Eisengehalt des Rohwassers der zunehmende Anfall an Eisenoxidhydratschlamm.

Hygienische Bedenken bestehen gegen die Tagewässer aus den Gruben und die bereits genannten Möglichkeiten der Verunreinigung des Grundwassers. Bei neu aufzuschließenden Tagebauen können diese Gefahren durch getrennte Ableitung der Grund- und Tagewässer und entsprechende Schutzzonengestaltung gebannt werden. Für alte Tagebauentwässerungen können umfangreiche Sanierungsmaßnahmen erforderlich sein.

Die besten Voraussetzungen für unbedenkliches Rohwasser bieten die Randriegel der Grundwasserabsenkung. Wenn möglich, sollten nur diese zur Trinkwasseraufbereitung genutzt werden. Doch auch bei den Feldriegeln und selbst bei Mischwasser einschl. der Tagewässer steht ein Rohwasser zur Verfügung, welches wesentlich besser ist als unsere Flußwässer der Güteklasse 4. Dies betrifft besonders die minimale organische Belastung der Grubenwässer, den Nährstoffmangel und die fehlenden industriellen Abwässer sowie die relative Überschaubarkeit des Einzugsgebietes. Schließlich ist auch für die Aufbereitung von Grubenwasser die Bodenpassage zur Grundwasseranreicherung zu erwägen. Dies bietet sich besonders für vorhandene Wasserzwecke an, deren Brunnenanlagen durch Grundwasserabsenkung beeinträchtigt wurden.

Wasserversorgung nach Abbau der Kohle

Die etwa 30 Jahre dauernde Entwässerung eines Tagebaues liegt unter der Lebensdauer einer Wasserversorgungsanlage. Die spätere Rohwasserableitung muß deshalb geklärt sein. In vielen Fällen wird die Rohwasserübernahme vom nächsten Tagebau möglich sein.

Schwierig kann sich der Übergang von der Grubenwassernutzung zur normalen Grundwassernutzung beim Wiederanstieg des Grundwassers nach dem Kohleabbau gestalten. Hierbei werden die Verwitterungsprodukte der Eisensulfide ausgewaschen. In der Lausitz wurden dabei bis 700 mg/l SO_4^{2-}, bis 200 mg/l CO_2 und extrem niedrige pH-Werte gemessen. Noch bedenklichere Daten liefern Sickerwässer aus Hochkippen. Im mitteldeutschen Braunkohlenrevier sind diese Güteprobleme nicht zu erwarten, wenn beim Verkippen des Abraumes das saure Tertiär durch basische quartäre Massen neutralisiert wird. Hier steht jedoch das Problem der geringen Grundwasserneubildung. Günstiger erscheint die Nutzung von Tagebauseen. Ähnlich wie im Grundwasser der Flurkippen findet hier meist ein Austausch mit dem Grundwasser aus unverritzten Gebieten statt. Bei den Tagebauseen wirkt sich außerdem die natürliche Belüftung positiv aus. Die Wasserbeschaffenheit der Tagebauseen kann auch durch Einleitung geeigneter Flußwässer gesteuert werden.

Schlußfolgerungen

1. Beim Kohleabbau muß dem lebenswichtigen Begleitrohstoff Wasser die gebührende Bedeutung beigemessen werden. Dies erfordert, daß die Grundwasserabsenkung nicht nur als eine Maßnahme der Kohleentwässerung, sondern auch als Wassergewinnung betrachtet wird.
2. Die hydrogeologischen Erkundungen und Berechnungen dürfen nicht nur auf die maximal erforderliche Wasserförderung ausgerichtet werden, sondern es muß gleichzeitig die gesicherte Mindestförderung ausgewiesen werden.
3. Die Voruntersuchungen müssen die zu erwartende Wassergüte enthalten.
4. Die Grundwasserförderung der Tagebaue muß in komplexen Wasserwirtschaftssystemen erfaßt werden, welche die Nutzungsmöglichkeiten als Trinkwasser, Betriebswasser und Bewässerungswasser beinhalten.
5. Auf der Grundlage wasserwirtschaftlicher Perspektivpläne muß von vornherein auf die Entwässerungsprojekte der Braunkohlentagebaue Einfluß genommen werden, um eine Nutzung der Grubenwässer zu ermöglichen. Hierzu gehören auch Schutzzonenfestlegungen. /5/
6. Forschungen erscheinen notwendig hinsichtlich der Wassergütevoraussage und der wasserwirtschaftlichen Folgen nach Aufgabe der Grundwasserabsenkung.

Die Grubenwassernutzung ist eine weiter zu untersuchende Alternative und Ergänzung zur Aufbereitung von Oberflächenwasser der Güteklasse 4. Die bisher in einer Grobstudie untersuchte Überleitung von aufbereitetem Grubenwasser der Lausitz nach Dresden zeigt, daß diese Variante trotz einer Transportentfernung von etwa 50 km bei einer Kapazität von $\geqq$ 70 000 m³/d mit der Elbewasseraufbereitung ökonomisch wettbewerbsfähig, hygienisch wesentlich unbedenklicher und mit den derzeitigen Technologien realisierbar ist.

Literatur

/1/ *Busch, K.-F.*, und *Strzodka, K.*: Beeinflussungen des Grundwassers und Oberflächenwassers durch den Bergbau und die Energieversorgung. Freiberger Forschungsheft C 318, S. 37 bis 50, 1976

/2/ *Illner, K.*: Untersuchungen über die Schwefelverwitterung in Kipprohböden. Wissensch. Zeitschrift der Humboldt-Universität Berlin, Math.-Naturwissensch. Reihe XVI (1967) 5, S. 689—692

/3/ *Keil, G.*: Fossile Kohlenstoffträger in Gegenwart und Zukunft. Wissenschaft und Fortschritt WWT 30 (1980) 5, S. 180—184

/4/ *Pietsch, W.*: Ökophysiologische Untersuchungen an Tagebauwässern der Lausitz. Habilitationsschrift, Technische Universität Dresden, 1970

/5/ *Rücker, K.*, und *Fischer, P.*: Wirtschaftliche Nutzung von Wasser aus Braunkohlentagebauen. WWT 27 (1977) 7, S. 224—225

/6/ *Waltemate, G.*: Begleitrohstoffe schließen Lükken. TG 27 (1977) 8, S. 7—8

/7/ *Winkler, L.*: Der Grundwasserwiederanstieg in Braunkohlenbergbaugebieten, dargestellt am Beispiel der südlichen Niederlausitz. Dissertation, Technische Universität Dresden, 1978

Erfahrungen beim Betrieb moderner Kläranlagen – Schlußfolgerungen für die Weiterentwicklung von Verfahren und Ausrüstungssystemen

Dipl.-Ing. Peter HANNUSCH
EGL Abwasser- und Schlammbehandlung im VEB WAB Cottbus

Für die Darstellung eines Entwicklungsstandes ist die analytische Untersuchung und deren Auswertung die wichtigste Grundlage. Dieses Ergebnis wiederum ist Ausgangspunkt für Entwicklungskonzeptionen. Auf dem Gebiet der Abwasser- und Schlammbehandlung wurde begonnen, entsprechendes Grundlagenmaterial für eine gesicherte Aussage zum derzeitigen Stand und zur künftigen Entwicklung zu erarbeiten. Es ist aber zwingend notwendig, die progressive Analysentätigkeit bei Verfahren und Prozessen, bei Technologien und Bauweisen, bei Ausrüstungssystemen und Produktionsorganisation zu verstärken und vor allem kontinuierlich zu betreiben.

In Auswertung der bisherigen Erzeugnisgruppenarbeit der Erzeugnisgruppe Abwasser- und Schlammbehandlung kann festgestellt werden, daß wir in den Verfahren und Methoden der Abwassertechnik ein Niveau erreicht haben, wie es für einen hochentwickelten Staat erforderlich ist. Allerdings haben die in der DDR und in anderen europäischen Ländern vorrangig in der kommunalen Abwassertechnik angewandten Verfahren ihre Leistungsgrenze etwa erreicht.

Bisherige Bemühungen zur Optimierung in Bau und Betrieb von Kläranlagen haben sich auf diese Verfahren und Technologien gestützt. Dies wird im wesentlichen auch weiter notwendig sein. Die Intensivierungsaufgabe der nächsten Jahre besteht darin, die Verfahren und Methoden so weiterzuentwickeln, daß sie wirtschaftlich optimiert, in der Betriebsführung stabilisiert und in den Kosten minimiert werden. Durch Forschung und Entwicklung sind Lücken sowohl durch verbesserte Methoden wie auch neue Wirkprinzipien zu schließen. Verbessert werden muß auch die technologische Umsetzung der wissenschaftlichen Grundlagen, der Methoden und Verfahren; das betrifft die Bauweisen, die Ausrüstungen und ihre normative Nutzungsdauer sowie Gebrauchswerteigenschaften, den Bedienungs- und Instandhaltungsaufwand.

Betriebserfahrungen der Behandlungsstufen der Kläranlage Cottbus (projektierte Kapazität 54 000 m³/d Trockenwetterzulauf, 300 000 Einwohnergleichwerte, 360 mg/l mittlerer BSB_5) und zu realisierende Intensivierungsmaßnahmen

Die Kläranlage Cottbus ist eine mechanisch-biologische Abwasserreinigungsanlage und als Prototyp für eine moderne Kläranlage anzusehen. Erstmalig wurden neue Methoden der Projektierungstechnologie angewandt und dabei die Verfahrenstechnik mit Labor- und halbtechnischen Versuchen praktiziert. Gerade der Einsatz der Verfahrenstechnik ermöglichte es, die KA Cottbus zu einer der ersten großen Gemeinschaftskläranlagen für die Reinigung der kommunalen Abwässer der Bezirksstadt Cottbus sowie der Abwässer des damals neu errichteten Textilkombinats Cottbus sicher zu konzipieren und zu bauen. Recht bedeutende Investitionskosten-, Betriebskosten- und Arbeitskräfteeinsparungen im volkswirtschaftlichen Sinne sind Ergebnisse, die die Gestaltung von Gemeinschaftsanlagen immer wieder in den Blickpunkt rücken soll. Die Rechenanlage ist mit Greiferrechen ausgestattet. Dieser Rechentyp kommt nicht genügend den Anforderungen an eine betriebssichere und wartungsarme Anlage nach. Neue Rechentechnologien wie der Gabelrechen und der Vertikalstabrechen sind inzwischen entwickelt und bewähren sich bereits in einigen Anlagen unserer Republik recht gut.

Tangentialsandfänge mit Sandtrockenplätzen haben sich mit ihrer ebenfalls nachträglich verbesserten Sandfördertechnologie mit Kompressoren im Betrieb bewährt. Die schwierige bautechnische Herstellung weist sie jedoch nicht als Standardtechnologie aus. Grundsätzlich wäre eine Automatisierung der Sandfangräumung zweckmäßig. Die längsdurchflossenen Absetzbecken mit Brückenräumgerät bringen als „klassische“ Lösung in der Vorklärung die geforderten Leistungen.

In Cottbus wurden erstmalig Belüftungskreisel in mit Ortbeton ausgekleideten Erdbecken für kommunale Kläranlagen eingesetzt. Die bisherigen Erfahrungen mit den Belüftungsaggregaten sind positiv zu werten. Gemeinsam mit dem Getriebewerk Leipzig wurden die weiterentwickelten Planetengetriebe hier erprobt und haben sich bereits bewährt. In Hinsicht auf die Aerosol- und Lärmbeeinflussung sind die Kreiselanlagen jedoch weiterhin im Auge zu behalten. In der Nachklärung sind Rundbecken mit Rundräumern in Betrieb, haben sich bewährt und erfordern vom Betreiber keinen großen Aufwand. In der Bauausführung stellen sie jedoch für den Baubetrieb oft noch ein Problem dar, zumal eine Fertigteilbauweise kaum möglich ist. Zur Zeit sind erste rechteckige Nachklärbecken in der DDR in Vorbereitung. Die Praktiker erwarten von der Forschung und vom Ausrüstungshersteller in diesem Zusammenhang eine genauso unkompliziert funktionierende, betriebs- und instandhaltungsarme Räumtechnologie; sie ist ebenfalls bereits in Arbeit. Die in der KA Cottbus gewählte Art der Schlammbehandlung mit offenen Erdfaulbecken und anschließenden Schlammentwässerungsplätzen ist vom Prinzip her eine bewährte Lösung. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß die ungeheizte Faulung für die vorliegende Größenordnung nicht mehr den berechtigten Forderungen an eine moderne Anlage entspricht. Die Technologie der Schlammentwässerungsplätze ist zu platzaufwendig und zu teuer. Das Trockenbeeträumgerät TRG 25 wird inzwischen nach dem neuen Steuerungsprinzip, wie es die Berliner Klärwerker praktizieren, gefahren. Das TRG 25 ist insgesamt jedoch unbedingt verbesserungsbedürftig.

Der Klärschlamm der KA Cottbus wird ohne Einschränkung vom VEB Organische Düngestoffe abgenommen.

Besonders in den letzten drei Jahren erfolgte eine zielgerichtete komplexe Intensivierung der KA Cottbus in Gemeinschaftsarbeit zwischen Betreibern, Forschern, Projektanten und Ausrüstungsbetrieben durch Einführung neuer wissenschaftlich-technischer Ergebnisse und Nutzung des Potentials der Neuerer und Rationalisatoren.

Als Beispiele sind zu nennen:

- Verbesserung des Rechenguttransportproblems durch Einsatz von Containern
- Entwicklung und Erprobung einer automatisierten Querfahrt für die Räumerbrücke auf den Absetzbecken
- Optimierung der Fahrweise der Räumerbrücke in der mechanischen Reinigungsstufe durch Automatisierung des Schlammabzuges
- Stabilisierung des Betriebes der Belebungsbecken und Reduzierung des Bedienungsaufwandes durch die automatische Regelung des Sauerstoffeintrages
- Einsatz und Erprobung des neuen berührungslosen Abwasserdurchflußgerätes DSE 1600 für offene Gerinne
- Installation einer zentralen Ölwechseleinrichtung für die Belüftungskreisel.

Ausgangspunkt für viele der genannten Intensivierungsmaßnahmen ist die komplexe Prozeßanalyse. Sie ist Grundlage aller Rationalisierungsbemühungen unserer Neuerer, Techniker, Ingenieure und Meister. Das gilt allerdings nicht nur für rein technische Probleme; durch Nutzung der Erfahrungen der „Colbitzer Bewegung“ sind von den

Cottbuser Klärwerkern mit Unterstützung der Partei-, Gewerkschafts- und Betriebsleitung Rationalisierungseffekte auch auf dem Gebiet der Leitungsprozesse und Produktionsorganisation (WAO) wirksam geworden.

Einige Schlußfolgerungen für unsere weitere Arbeit an und auf unseren Kläranlagen für die Weiterentwicklung von Verfahren und Ausrüstungssystemen, einmal aus der Sicht der Erfahrungen der KA Cottbus und zum anderen aus der Sicht der Erzeugnisgruppe Abwasser- und Schlammbehandlung:

1. Die zu sichernde stabile Versorgung der Bevölkerung, Industrie und Landwirtschaft mit Trink- und Betriebswasser fordert immer mehr die Reinhaltung der Gewässer und damit eine wesentliche Leistungssteigerung der Abwasserbehandlungsanlagen. Diese hohen Anforderungen verlangen die volle Auslastung der Grundfonds und setzen in zunehmendem Maße Kapazitätserhöhungen durch Intensivierungsmaßnahmen voraus. Diese Aufgabe erfordert eine gründliche Analyse der abwassertechnischen Prozesse und die Ermittlung der Schwachstellen, die die Leistung einer Gesamtanlage bestimmen, sowie die Ermittlung der Reserven, die in einzelnen Anlagenteilen vorhanden sind. Diese Prozeßanalysen, komplex alle technischen aber auch ökonomischen Seiten beleuchtend, werden in allen wichtigen Abwasserbehandlungsanlagen durchzuführen sein. Mit der KDT-Richtlinie „Prozeßanalysen zur Intensivierung von Abwasserbehandlungsanlagen", die vom Fachausschuß Abwasser der KDT erarbeitet wurde, wird der Abwasserpraxis eine Anleitung zur Durchführung von Prozeßanalysen zur Verfügung stehen.

2. Um die Analysentätigkeit und die auf ihren Ergebnissen aufbauende Intensivierungsmaßnahmen komplexer zu gestalten, sind die umfassende Nutzung und Einbeziehung aller zur Verfügung stehenden Mittel und Kräfte notwendig. Wesentliche Aspekte dabei sind:

- die breite Einbeziehung von Fachspezialisten des Betriebes, des Forschungszentrums, der Projektierung, der WWD und OFM
- die Nutzung der Methoden der Verfahrenstechnik. Dabei sind die bisherigen Erfahrungen des VEB Prowa und des Forschungszentrums zu nutzen. Die Schaffung einer einheitlichen Grundlagenmethodik und eines entsprechenden Apparatesystems und deren Zurverfügungstellung zur Durchführung verfahrenstechnischer Untersuchungen ist dringend erforderlich
- der Angebotskatalog „Wissenschaft und Technik — Vorzugslösungen zur Intensivierung vorhandener Abwasserbehandlungsanlagen" als gute Grundlage für die Erarbeitung von Rationalisierungsprogrammen.

3. Zur Sicherung einer schnellen praxiswirksamen Einführung neuer Erkenntnisse ist eine enge Zusammenarbeit der Betriebe und des Erzeugnisgruppenbetriebes „Abwasser- und Schlammbehandlung" mit dem Forschungszentrum, den Projektierungs- und den Ausrüstungsbetrieben des Kombinats Wassertechnik und Projektierung erforderlich, vor allem um die Einflußnahme der Betreiber der Anlagen von Anbeginn der Forschung und Projektierung zu gewährleisten. Die Erzeugnisgruppenarbeit hat sich hier in den vergangenen Jahren bereits gut bewährt, indem zur Herausarbeitung von Anforderungen an Forschung und Projektierung das Fachspezialistenkollektiv und Mitglieder der Erzeugnisgruppe wirksam geworden sind.

Dabei ist weiterhin zu beachten:

— Forschungs- und Angebotsprojektierungsarbeiten sind ständig mit dem EGL abzustimmen bzw. zu verteidigen.

— Die Forschungskonzeption ist bei weiteren Präzisierungen mit dem EGL zu beraten, die bereits vorliegenden Themenvorschläge sind zu beachten.

— Wichtig ist beispielsweise die Zusammenarbeit mit der Pumpenindustrie zur Sicherung der Produktion spezieller Abwasser- und Schlammpumpen mit verbesserten Gebrauchswerteigenschaften; hier ist bereits ein recht guter Anfang zu registrieren.

— Bei der Ausrüstungsherstellung ist ein sachlicher und realisierbarer Weg zur Gewährleistung der Qualität unter Beachtung der Probleme der Einordnung in die Prüfpflicht zu sichern.

— Es ist zu gewährleisten, daß Anforderungen zur Verbesserung von Ausrüstungen schneller realisiert werden. Die Probleme der Aerosol- und Lärmbeeinflussung bei Belüftungskreiseln sind noch nicht endgültig geklärt. Weiterhin sind nicht gelöst die Fragen der Bedarfsdeckung und besonders der Reparatur der so dringend benötigten Abwassertauchpumpen.

Ein echter Mangel ist immer noch das Fehlen von ausreichenden Meß- und Analysengeräten besonders im Abwasser.

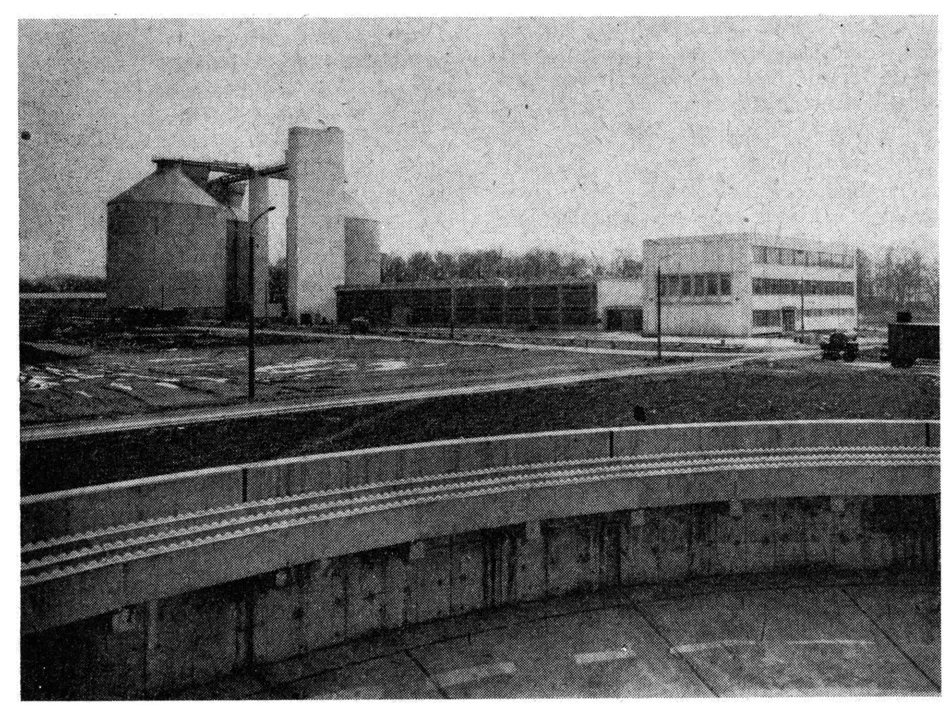
Absolut wichtig ist bei der Ausrüstung der Korrosionsschutz, sowohl bei Neuanlagen als auch bei ständiger Instandhaltung.

4. Zur Sicherung der wasserwirtschaftlichen Grundforderungen an die zukünftige bauliche Kläranlagengestaltung ist eine enge verstärkte Zusammenarbeit des Kombinats Wassertechnik und Projektierung mit der Erzeugnisgruppe Abwasser- und Schlammbehandlung und dem Straßen-, Brücken- und Tiefbaukombinat Halle als EGL Kläranlagen des Bauwesens notwendig, um gesamtvolkswirtschaftliche Nutzeffekte zu erreichen. Die Entwicklung des rationalisierten Kläranlagenbaues darf nicht nur bauwesenorientiert erfolgen, sondern muß die Interessen der Betreiber stärker als bisher berücksichtigen.

Die Unifizierung von Kläranlagen ist weiterzuführen.

5. Um die Intensivierung wirklich komplex zu betreiben und wirksam werden zu lassen, ist die „Colbitzer Bewegung" auch im Abwassersektor verstärkt weiterzuführen. Das Kollektiv Abwasser Cottbus steht allen Kollektiven zum Erfahrungsaustausch zur Verfügung. Im Rahmen der Veranstaltungen und Schulungen des „Konsultationsstützpunktes Abwasser Cottbus" ist diesem wichtigen Fakt der Informationsvermittlung und des Erfahrungsaustausches „vor Ort" bisher anerkannt gut Rechnung getragen worden.

Mit Blickrichtung auf den X. Parteitag der SED haben sich im VEB WAB Cottbus alle Kläranlagen im Einzugsbereich der Spree zusammengetan, um die Intensivierung der Abwasserbehandlung komplex in Angriff zu nehmen. Mit diesem Vorhaben soll ein Beispiel gegeben werden, wie mit hohem Verantwortungsbewußtsein, unter Nutzung wissenschaftlich-technischer und ökonomischer Erfahrungen, Ergebnisse und Erkenntnisse in echter sozialistischer Gemeinschaftsarbeit und mit Colbitzer Elan die Intensivierung zur Sicherheit unserer Versorgungs- und Entsorgungsaufgaben zielgerichtet angewandt werden kann.



Kläranlage Münchehofe — Foto: DEWAG-Berlin

Möglichkeiten der Leistungssteigerung von Abwasserbehandlungsanlagen

Dr. rer. nat. Klaus HÄNEL
Forschungszentrum Wassertechnik

Die optimale Nutzung der in den kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen (ABA) vorhandenen umfangreichen Grundmittel ist von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung. Neben der Instandhaltung und dem bestmöglichen Betrieb der Anlagen erlangt auch die verfahrenstechnische Weiterentwicklung infolge erhöhten Abwasseranfalls oder infolge höherer Forderungen an die Beschaffenheit des gereinigten Abwassers durch die Aufsichtsorgane der Wasserwirtschaft und Hygiene zunehmend an Gewicht. Da viele unterschiedliche Verfahren mit vielen konstruktiven Varianten im Einsatz sind, lassen sich hier nur einige Grundsätze der Leistungssteigerung behandeln.

Mechanische Anlagen

Ein großer Teil unserer ABA besteht nur aus einer mechanischen Stufe einschließlich Schlammbehandlung. Es ist bekannt, daß durch Absetzverfahren zwar etwa 95 Prozent der absetzbaren Stoffe aus dem Abwasser entfernt werden, daß aber diese absetzbaren Stoffe maximal 30 Prozent, meistens aber nur 20 bis 25 Prozent des BSB_5 ausmachen. Obwohl eine ganze Reihe mechanischer Anlagen hydraulisch überlastet ist, werden auch bei kurzen Absetzzeiten von 15 bis 45 Minuten beachtliche Eliminationseffekte an absetzbaren Stoffen erzielt. So hat beispielsweise *Poschke* (1976) bei einer Absetzzeit von 15 Minuten eine Absetzleistung von 64 Prozent festgestellt. Erweiterungen von Absetzanlagen oder Intensivierungen des Absetzprozesses, z. B. durch Röhreneinbauten, bringen im Verhältnis zum Aufwand nur unwesentliche Verbesserungen. Sie sind deswegen nur dann vertretbar, wenn nachfolgende biologische Reinigungsverfahren saniert werden können. Das ist im Prinzip nur bei Tropfkörpern und Bodenfiltern, in Ausnahmefällen auch bei Abwasserteichen möglich. Betriebserfahrungen zum Langzeitbetrieb von Röhrenabsetzbecken liegen in den VEB WAB Magdeburg (ABA Blankenburg) und Neubrandenburg (ABA Anklam) vor. Wie die Betriebsergebnisse zeigen, werden bis herunter zu Absetzzeiten von etwa 15 Minuten gute Eliminationseffekte erzielt.

Vom Prinzip her lassen sich durch die Zugabe von Flockungs- und Fällmitteln, wie Eisenchlorid, Aluminiumsulfat oder von Polymeren, zum Zulauf von Absetzbecken die Reinigungseffekte bezüglich BSB_5 auf 50 bis 70 Prozent erhöhen. Obwohl diese physikalisch-chemische Reinigung seit etwa 100 Jahren bekannt ist und durch die zusätzliche Phosphoreliminierung in den letzten Jahrzehnten starken Auftrieb erhielt, hat sie sich gegenüber den biologischen Verfahren nicht durchsetzen können. Als Ursache wirken der hohe Investitionsaufwand für die Chemikalienstation einschließlich Dosieranlage, die hohen und weiter steigenden Fällmittelkosten, der etwa doppelte Schlammanfall, die Aufsalzung des Wassers, der hohe Wartungsaufwand und der im Vergleich zu den biologischen Verfahren geringe Reinigungseffekt. Zunehmend werden auch Bedenken bei der landwirtschaftlichen Verwertung dieser mit Chemikalien angereicherten Schlämme angemeldet.

Belebtschlammverfahren

Muß die Reinigungsleistung mechanischer Anlagen wesentlich erhöht werden, so eignen sich nur biologische Verfahren. Im Regelfall wird es sich um das rationellste Verfahren der biologischen Abwasserreinigung, das Belebtschlammverfahren, handeln. Das Verfahren garantiert bei relativ geringen Bau- und Ausrüstungskosten hohe Reinigungseffekte. Ein Nachteil des Verfahrens ist der im Vergleich zu anderen Verfahren hohe Energiebedarf. Das Forschungszentrum bemüht sich seit vielen Jahren, den Energiebedarf von Belebtschlammanlagen durch die Entwicklung effektiver Belüftungssysteme und durch Sauerstoffeintragsregelung zu senken. Neben diesen apparativen Möglichkeiten liegen auch noch Reserven im Verfahren.

Bild 1 (nach *Sawyer* 1964) zeigt, daß der Sauerstoffbedarf für den eliminierten BSB_5 von der BSB_5-Schlammbelastung abhängig ist. Während bei sehr niedriger BSB_5-Schlammbelastung, also im Bereich der aeroben Stabilisierung, etwa 80 Prozent des eliminierten BSB_5 durch Oxydation, d. h. durch Sauerstoffverbrauch und damit Energieverbrauch, eliminierbar sind, werden bei hoher Schlammbelastung nur etwa 20 Prozent des eliminierten BSB_5 oxydiert; der Rest wird zu Überschußschlamm umgewandelt. Geht man von einem Belüftungssystem aus, das 2 kg O_2/kWh einträgt, so werden bei hoher BSB_5-Schlammbelastung 0,1 kWh zur Elimination eines Kilogramms BSB_5, bei schwacher Belastung jedoch 0,4 kWh benötigt. Berücksichtigt man noch den Sauerstoffverbrauch für die Nitrifikation, so liegen die Werte noch wesentlich ungünstiger.

In den letzten Jahren wurden zur Überprüfung des Hochlastverfahrens die fahrbare Versuchsanlage des Forschungszentrums in den ABA Leipzig-Wahren und Berlin-Falkenberg eingesetzt. Bei 20 bis 30 Minuten Belüftungszeit wurden 64 bis 75 Prozent des BSB_5 eliminiert. Der Nachteil dieser extre-

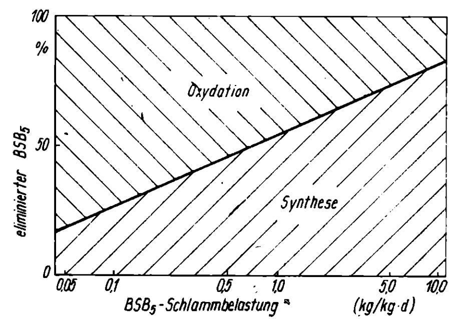


Bild 1 Abhängigkeit der Synthese- und Oxydationsraten für den eliminierten BSB_5 von der BSB_5-Schlammbelastung nach *Sawyer* (1964)

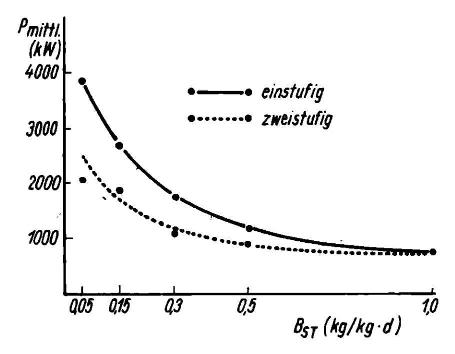
men Hochbelastung liegt darin, daß noch ein Viertel bis ein Drittel der BSB_5-Last des Zulaufs im abfließenden Abwasser — das sind 80 mg/l bis 100 mg/l — enthalten sind. Wenn man aber bedenkt, daß noch einige hundert mechanische ABA vorhanden sind, für die an sich eine biologische Reinigung erforderlich wäre, so ist bei Anwendung des Verfahrens der extremen Hochbelastung mit relativ geringem volkswirtschaftlichem Aufwand ein hoher Effekt erzielbar. Allein aus rationeller Sicht gesehen, d. h. Behandlungszeit, Flächenbedarf, Beckenvolumen je eliminiertem BSB_5 u. a., gibt es kein vergleichbares gleichwertiges Abwasserreinigungsverfahren. Die im Abwasser verbleibenden BSB-Konzentrationen können auch zu einem späteren Zeitpunkt in einer zweiten Behandlungsstufe entfernt werden. Die im Zusammenhang mit den oben genannten Versuchen betriebene zweite Belebtschlammstufe zeigte, daß der Rest-BSB_5 bei relativ kurzen Belüftungszeiten betriebssicher eliminiert wird. Die in der Literatur angeführten Vorteile der zweistufigen Betriebsweise, wie

- geringer Volumenbedarf
- geringer Überschußschlammanfall
- geringer Energiebedarf
- sicherer Betrieb u. a.

konnten bestätigt werden.

Bild 2 zeigt einen Vergleich des Energie- und Volumenbedarfs für das ein- und zweistufige Belebtschlammverfahren in Abhängigkeit von der BSB_5-Schlammbelastung. Als zweite Behandlungsstufe können auch andere biologische Verfahren eingesetzt werden.

Zur Leistungssteigerung von Belebtschlammanlagen gibt es viele Möglichkeiten, wie zusätzliche Simultanfällung, Denitrifikation, separate Rücklaufschlammbelüftung u. a. Das Reinigungsergebnis ist vor allem von



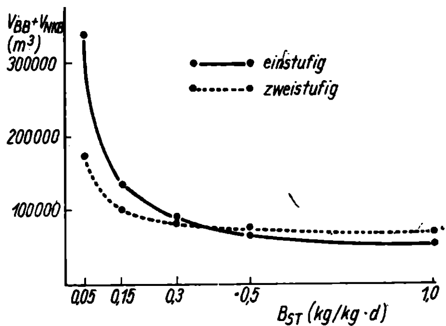


Bild 2 Energie- und Volumenbedarf bei ein- und zweistufigen Belebtschlammanlagen und einem Abschlußwert von 1,5 Mill. EGW

der BSB_5-Schlammbelastung und von einem Mindestsauerstoffeintrag abhängig. Ist der Sauerstoffeintrag mit dem vorhandenen Belüftungssystem nicht ausreichend, kann als relativ einfaches zusätzliches Belüftungssystem oftmals der Tauchstrahl empfohlen werden. Obwohl nur mit einem Sauerstoffertrag von 0,8 bis 1,0 kg O_2/kWh zu rechnen ist, kann dieser Apparat ohne Betriebsunterbrechung installiert werden. Auf keinen Fall darf aber das vorhandene Belüftungssystem außer Betrieb genommen werden, da es mit dem Tauchstrahl nicht möglich ist, die erforderliche Turbulenz in den Belüftungsbecken zu gewährleisten.

Eine Steigerung der Reinigungsleistung durch Verringerung der Schlammbelastung ist mittels Erhöhung des Schlammgehalts möglich. Letzteres kann extensiv durch zusätzliche Belüftungsbecken oder intensiv infolge erhöhten Schlammgehalts erfolgen. Der Erhöhung der Belebtschlammkonzentration in den Belüftungsbecken steht im Regelfall die Kapazität der Nachklärbecken entgegen, da bei einem Schlammgehalt über 3,5 g/l normalerweise das behinderte Absetzen mit einem nachfolgenden Abtrieb von Belebtschlamm einsetzt. Um letzteres zu vermeiden bzw. um die hydraulische Kapazität von Nachklärbecken zu erhöhen, wurden in den letzten Jahren umfangreiche Forschungsarbeiten zur Intensivierung der Nachklärung durch Röhreneinbauten betrieben. Da über die Röhrensedimentation gesondert berichtet wird, sollen hier nur einige jahrelange Betriebserfahrungen, die in der Kläranlage Leipzig-Wahren gewonnen wurden, aufgeführt werden. In dieser Anlage wurden 1974 fünf rechteckige Dortmundbrunnen auf Röhrensedimentation umgerüstet. Der Betrieb der Anlage zeigte jedoch keine zufriedenstellenden Ergebnisse, da die Absetzbecken zwar physikalisch einwandfrei arbeiteten, aber durch Faulprozesse in nichtdurchflossenen Bereichen der Einbauten Schädigungen des Belebtschlammes eintraten. Nach Beseitigung dieser Mängel arbeitete die Anlage seit etwa Mai 1978 einwandfrei.

Es wurden folgende wichtige Betriebserfahrungen gewonnen:

1. Entscheidend für eine einwandfreie Nachklärung ist die Schlammvolumen-Oberflächenbeschickung; sie durfte 0,6 m³ Belebtschlamm/m² · h nicht überschreiten. Stieg sie auf 1,0 m³/m² · h an, so trat nach etwa 10 bis 15 Minuten Schlammabtrieb auf. Der Grenzwert von 0,6 m³/m² · h war für Schlammindizes von 40 ml/g bis etwa 400 ml/g gültig. Die Steiggeschwindigkeit des Abwassers und die Schlammkonzentration hatten nur eine untergeordnete Bedeutung. Bei maximalem Trockenwetterzufluß betrug die Steiggeschwindigkeit des Abwassers 3,5 m/h. Somit wurde eine Steigerung der hydraulischen Kapazität von > 100 Prozent gegenüber konventionellen Dortmundbrunnen erreicht.

2. Die Röhreneinbauten wirken wie eine der biologischen Reinigung nachgeschaltete biophysikalische und biochemische Stufe. Positiv dabei ist, daß sich im gereinigten Abwasser befindliche Flocken an den Röhrenwandungen festsetzen und weitere Mikroflöckchen und solitäre Bakterien und Detritus adsorbieren. Dadurch tritt ein besonders klarer Abfluß mit einem vergleichsweise geringen Gehalt an abfiltrierbaren Stoffen auf. In Wahren liegt der Gehalt unter 10 mg/l bei einer BSB_5-Raumbelastung von etwa 1,5 kg/m³ · d und einer Absetzzeit von rund 45 Minuten. Die sich bildenden Bakterienbeläge rutschen aber leider nicht 100prozentig in den Schlammraum zurück, sondern sie akkumulieren sich in den Röhren. Da das biologisch gereinigte Abwasser im Nachklärbecken sauerstofffrei ist, tritt bald eine Denitrifikation ein. Die dadurch flotierenden Flocken gelangen zum Ablauf; durch die mitgeführten Stickstoffbläschen ist dieses besonders augenscheinlich. In manchen Röhren ist die Schlammanreicherung so stark, daß sie verstopfen und die Schlammpfropfen schließlich infolge Gasbildung als wurstartige Gebilde aufschwimmen. Diese negative Seite macht es notwendig, daß die Becken etwa alle zehn Tage bis unter die Röhren abgesenkt und gereinigt werden müssen. Während der Reinigungszeit muß das Abwasser umgeleitet werden, ein Umstand, der die Anwendbarkeit des Verfahrens nur auf bestimmte Anlagen beschränkt.

Tropfkörper

In mehreren mittleren und kleineren Abwasserbehandlungsanlagen sind unbefriedigend arbeitende Tropfkörper im Einsatz. Treten bei ordnungsgemäßem Betrieb nur geringe Reinigungseffekte auf, so ist die Einschaltung eines Belebtschlammbeckens zwischen Tropfkörper und Nachklärbecken zu empfehlen. Da die Tropfkörper meistens an kleineren Anlagen eingesetzt werden, kann ein derartiges Becken auch aus Stahl gefertigt werden. Die Größe des Belebtschlammbeckens richtet sich nach der Beschaffenheit des Tropfkörperablaufs und dem zu erreichenden Effekt. Da die Tropfkörperabläufe einen geringen Feststoffgehalt (100 mg/l bis 150 mg/l) haben, führt bereits die Schlammakkumulation auf 2 g/l bis 3 g/l zu einem wesentlich verbesserten Filtereffekt im Nachklärbecken, wodurch bis zu 50 Prozent des Ablauf-BSB_5 zurückgehalten werden können. Bei schwachbelasteten Tropfkörpern, die im Winter we-

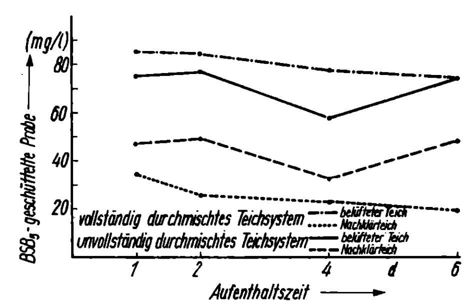


Bild 3 Abhängigkeit der BSB_5-Ablaufkonzentration von der Aufenthaltszeit in belüfteten Teichsystemen (BSB_5-Zulaufkonzentration: 220 mg/l)

gen Frostgefahr außer Betrieb genommen werden müssen, wird durch dieses Zwischenbecken wenigstens eine Teilreinigung ermöglicht.

Zur Verschlammung bzw. Verstopfung neigende Tropfkörper sollen künftig mit synthetischen Füllmaterialien (Hersteller: VEB Spezialbaukombinat, Betrieb Beton- und Kühlturmbau Leipzig) ausgerüstet werden.

Abwasserteiche

In den Jahren 1973 bis 77 wurden umfangreiche Forschungsarbeiten zu künstlich belüfteten Abwasserteichen durchgeführt. Das Thema ist nach der Arbeitsstufe V 8 abgebrochen worden, weil keine wirtschaftlich vertretbare Technologie zur Schlammrückhaltung bzw. Entschlammung der Teiche zur Verfügung stand. Die Schlammbildung ist mit rund 0,5 kg/kg eliminiertem BSB_5 beträchtlich. Wird dieser Schlamm Absetzteichen zugeleitet, so verschlammen diese in kurzer Zeit und eine sekundäre Ablaufverschlechterung tritt ein. Werden konventionelle Absetzbecken den belüfteten Teichen nachgeschaltet, so treten höhere Kosten als beim Belebtschlammverfahren auf. Außerdem waren die hygienischen Grenzwertforderungen so hoch, daß eine Belüftungszeit von sechs Tagen notwendig gewesen wäre. Abgesehen von Sonderfällen, wie für die Zuckerindustrie, für Molkereien u. a., werden diese belüfteten Teiche deswegen nicht empfohlen. In mehreren ABA befinden sich aber als belüftete Teiche nutzbare Erdbecken. Der Effekt der belüfteten Teiche in Abhängigkeit von der Aufenthaltszeit ist aus Bild 3 zu ersehen. Es ist zwischen vollkommen und unvollkommen durchmischten Teichen zu unterscheiden. Die vollkommen durchmischten Teiche halten den sich bildenden Belebtschlamm in Schwebe, so daß sich höhere Eliminationsleistungen ergeben. Bei den unvollkommen durchmischten Teichen lagert sich ein Teil des Belebtschlammes im belüfteten Teich ab, die Abbauleistung ist deswegen etwas geringer. Die vollkommen durchmischten Teiche lassen sich bei diskontinuierlicher Belüftung und Abführung des gereinigten Abwassers in den Belüftungspausen zu Einbeckenanlagen umgestalten. Infolge der weitgehenden Rückhaltung des Belebtschlammes werden gleichhohe Abbauleistungen wie beim Belebtschlammverfahren erreicht, und der anfallende Überschußschlamm läßt sich problemlos abziehen.

(Literaturangaben [3] liegen der Redaktion vor und werden auf Wunsch zugesandt.)

Erhöhung der Durchsatzleistungen von Absetzanlagen durch Anwendung der Rohrkonstruktionen

Kand. d. techn. Wiss. E. P. SPAKOWSKI
Zentrales wissenschaftliches Forschungsinstitut Minsk, UdSSR

Die praktische Anwendung von Absetzanlagen, deren Aufbau für eine Teilung der zu reinigenden Flüssigkeit in Schichten von geringer Höhe (Dünnschichtabsetzung, unter anderem Rohrabsetzen) ausgelegt ist, ist in der Sowjetunion bereits seit den 30er Jahren üblich. Gegenwärtig sind in der UdSSR Dünnschichtabsetzanlagen in verschiedenen Reinigungssystemen der industriellen und häuslichen Abwässer sowie zur Wasseraufbereitung für die Industrie und den häuslichen Sektor erfolgreich eingesetzt. Die zunehmende Verbreitung der Dünnschichtabsetzanlagen läßt sich durch einige Vorteile erklären, die diese gegenüber den üblichen Absetzbecken aufweisen, und zwar: eine höhere Durchsatzleistung, Wirbelungsfreiheit sowie Fehlen von Konvektions- und Dichteschichten, kleinere Baumaße der Anlagen, Einsparen von Baukosten, eine einfachere Schlammberäumung und die Möglichkeit, die Durchsatzleistung und den Reinigungsgrad der üblichen Absetzanlagen durch ihre Rekonstruktion zu Dünnschichtanlagen zu erhöhen usw. Dabei lassen sich zwei Tendenzen feststellen. Die erste besteht in der Erweiterung des Einsatzgebietes der Dünnschichtabsetzanlagen, d. h. ihrer Anwendung zur Reinigung neuer Abwasserarten in neuen technologischen Reinigungssystemen zum Abscheiden spezifischer Verunreinigungen und bei hohen Konzentrationen der Beimischungen. Es sind bereits positive Erfahrungen in der Anwendung solcher Anlagen zur Reinigung trüben natürlichen Wassers zu Trink- und Betriebswasser mit und ohne vorgeschaltete chemische Aufbereitung, zum Abscheiden von Öl und Ölprodukten, zur Reinigung der koagulierenden und nichtkoagulierenden Beimengen in einer Konzentration bis 6 000 mg/l in anfallenden Industrieabwässern, zur Abwasserklärung nach Elektrokoagulation, zum Abscheiden des Klärschlamms aus dem städtischen Abwasser nach dessen Reinigung in Schlammbelebungsbecken und zum Schlammeindicken gesammelt worden.

Die zweite Tendenz besteht in der Vergrößerung der genutzten Dünnschichtanlagen, in der Entwicklung und dem Betrieb der Anlagen mit großer Durchsatzleistung. Ein kontinuierlicher Übergang von Dünnschichtanlagen kleiner Durchsatzleistung zu leistungsfähigeren Absetzanlagen ist hauptsächlich durch das Bestreben zu erklären, das Dünnschichtabsetzverfahren mit minimalem Kostenaufwand an kleinen Anlagen zu untersuchen und notwendige Ausgangswerte für die Projektierung der Großanlagen zu gewinnen. Die Durchsatzleistung der früher in der Sowjetunion gebauten Dünnschichtabsetzanlagen betrug in der Regel 5 m^3/h bis 100 m^3/h; gegenwärtig gibt es schon Konstruktionen von Anlagen mit einer Durchsatzleistung von 1 000 m^3/h und darüber (unter anderem zur Reinigung ölhaltiger Abwässer, städtischer Abwässer aus Haushaltungen nach deren biologischer Reinigung in Belebungsanlagen, natürlicher Wässer zu Trink- und Betriebswasser).
Der geringe Platzbedarf der Dünnschichtabsetzanlagen ermöglicht es, kompakte Anlagen mit optimalem Reinigungsgrad für Abwasser bestimmter Industriebetriebe zu entwickeln, wodurch der innerbetriebliche Kreislauf der Abwasserreinigung unmittelbar am Entstehungsort des Abwassers realisiert werden kann. Eine solche Lösung erfordert oft weniger Kostenaufwand als die Errichtung von Sammelsystemen der Abwasserreinigung, bei denen Abwasser über große Entfernungen transportiert und mit verschiedenen Abwässern zwecks ihrer Reinigung gemischt werden müssen.

Die Entwicklung von Kleinabsetzanlagen ist auch für solche Betriebe unumgänglich, deren Abwässer sich durch Aggressivität, Toxizität und hohe Konzentrationen der Beimischungen auszeichnen, so daß sie vorgereinigt werden müssen, bevor sie in die Reinigungssammelsysteme gelangen. Kompakte Dünnschichtabsetzbecken kleiner Durchsatzleistungen können auch zur Abwasserreinigung in kleinen Siedlungen und anderen Objekten eingesetzt werden.

Somit wird in der Sowjetunion neben der Entwicklung der Dünnschichtabsetzanlagen von großer Durchsatzleistung der Errichtung solcher Anlagen von kleiner Durchsatzleistung in Kompaktbauweise eine große Aufmerksamkeit geschenkt.
In der UdSSR sind Dünnschichtabsetzanlagen von zwei Typen verbreitet, und zwar mit steigender und mit waagerechter Flüssigkeitsbewegung. In Absetzanlagen mit steigender Bewegung gelangt die Flüssigkeit von unten nach oben zwischen schräg angeordneten Platten (Plattenabsetzer) oder durch Rohrelemente von unterschiedlichem Querschnitt (Rohrabsetzer). Der abgeschiedene Schlamm rutscht entgegen dem Flüssigkeitsstrom ab. Absetzanlagen mit waagerechter Flüssigkeitsbewegung werden hauptsächlich zur Reinigung der sowohl mit absetzende als auch aufsteigende Beimischungen enthaltenen Abwässer eingesetzt. In solchen Anlagen bewegt sich die zu klärende Flüssigkeit zwischen schräg angeordneten Platten in waagerechter Richtung, und die absetzenden bzw. aufsteigenden Stoffe werden in den unteren respektive oberen Bereich der Absetzanlage abgeführt und abgeräumt.

Die Gehäuse der Dünnschichtabsetzanlagen kleiner Durchsatzleistungen fertigt man gewöhnlich aus Metall an. Solche Anlagen werden üblicherweise in Flachbauweise ausgeführt und oft in beheizten Räumen untergebracht. Absetzanlagen großer Durchsatzleistungen werden aus Beton als Tiefanlagen gebaut.

Zur Herstellung von Dünnschichtelementen verwendet man flache und wellige Platten aus Kunststoffen, glasfaserverstärktem Plast, seltener aus Metall, sowie weiche und halbharte Folien (Polyäthylen, PVC).

Das Dünnschichtabsetzverfahren entwickelt sich in der UdSSR in folgenden Hauptrichtungen:

Erstens werden die in Betrieb befindlichen Absetzanlagen zu Dünnschichtanlagen umgebaut, um die Durchsatzleistung und den Reinigungsgrad zu erhöhen. In der Regel baut man vorgefertigte Dünnschichtbaugruppen in die in Betrieb befindlichen Absetzanlagen unter minimalen konstruktiven Änderungen ein. In den Rundabsetzanlagen werden diese Baueinheiten gewöhnlich nur im Randbereich der Anlagen unter der Überlaufrinne des Abflusses untergebracht. Die Breite dieses Bereiches wird nach der erforderlichen Durchsatzleistung und dem Reinigungsgrad ausgelegt. In Senkrechtabsetzanlagen sind die Dünnschichtbaugruppen im Oberteil des Arbeitsbereiches der Anlage in ihrer gesamten Fläche montiert. In den Waagerechtabsetzanlagen kommen zwei Einbauarten der Dünnschichtelemente zur Anwendung: sowohl im gesamten Arbeitsbereich (z. B. im Ölfang zum Abscheiden aufsteigender und absetzender Beimischungen) als auch im Endbereich der Absetzanlage (z. B. bei Reinigung der Abwässer mit hohen Konzentrationen).

Zweitens ist die Anwendung des Dünnschichtabsetzverfahrens zur Erhöhung der Durchsatzleistung und Effektivität von Reinigungsanlagen eines anderen Typs anwendbar. Als Beispiel dafür kann die in der UdSSR oft angewandte Ausstattung der Kläranlagen zum Abscheiden der Schwebstoffe mit Dünnschichtbaugruppen genannt werden. Der Reinigungsgrad und die Durchsatzleistung lassen sich dadurch er-

höhen, der Abfluß der Beimischungen bei Betriebsstörungen kann verhindert und der Verbrauch des Fällmittels herabgesetzt werden.

Drittens erfolgt die Entwicklung der Dünnschichtabsetzanlagen mit Ausnutzung der Bauelemente der üblichen Absetzanlagenkonstruktionen. In der Regel handelt es sich dabei um Klärbecken, Wasserein- und -auslauf sowie Schlammberäumungsvorrichtungen der Anlagen. In diesem Fall besteht die Projektierung hauptsächlich in der Berechnung der Parameter der Dünnschichtbelastung, dem Entwurf der Tragkonstruktion und der Wahl der Anordnung aller Anlagenteile zueinander. Erreicht werden soll vor allem eine größtmögliche Durchsatzleistung der Anlage unter Gewährleistung des erforderlichen Reinigungsgrades.

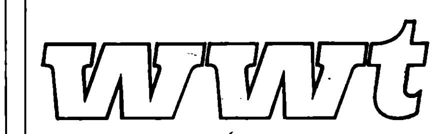
Viertens erfolgt die Entwicklung individueller Projekte für bestimmte Objekte. Dies ist besonders oft der Fall bei der Projektierung der Dünnschichtabsetzanlagen in den Betrieben, wenn zusätzlichen Bedingungen Rechnung getragen werden muß, so zum Beispiel eine für die Unterbringung der Absetzanlagen zur Verfügung stehende genau bemessene Fläche, Unmöglichkeit einer Tiefausführung, Höheneinschränkungen, Zweckmäßigkeit einer Druckanlage usw. Bei der Entwicklung solcher Absetzanlagen kann man Parameter der Dünnschichtbelastung, die Wahl der Anordnung des Wasserverteilungs- und des Arbeitsbereiches sowie des Schlammsumpfes und der anderen Anlagenteile weitgehend variieren, ohne daß Raumbedarf und Reinigungsgrad verändert werden müssen.

Fünftens gehört dazu die Entwicklung von Dünnschichtabsetzanlagen, in denen alle Bestandteile zur Erzielung der optimalen Betriebsweise ausgelegt werden. In diesem Falle erhält man für die festgelegte Durchsatzleistung und Reinigungsgrad den kleinsten Raumbedarf der Anlage.

Sechstens forciert man die Entwicklung von kombinierten Abwasserreinigungsanlagen mit Anwendung des Dünnschichtabsetzverfahrens. Diese Richtung scheint besonders aussichtsreich zu sein, da mit der Errichtung von kombinierten Abwasserreinigungsanlagen die zu ihrer Unterbringung benötigte Fläche zusätzlich verringert, der Material- und Kostenaufwand eingespart und der Betrieb und konstruktive Lösungen einzelner Einrichtungen vereinfacht werden können. Die Möglichkeit der Herstellung transportfähiger Reinigungsanlagen bzw. deren einzelner Bestandteile gestattet es, sie fabrikfertig an die Benutzer zu liefern, wodurch die Bauzeit der Abwasserreinigungsanlagen und ihre Kosten gesenkt werden können. In der Sowjetunion sind kombinierte Anlagen für biologische Reinigung der städtischen Abwässer entwickelt, die sich aus konzentrisch angeordneten Primärabsetzbecken, dem Schlammbelebungsbekken und dem Sekundärdünnschichtabsetzbecken zusammensetzen. In den Industrieabwasserreinigungssystemen finden Dünnschichtabsetzanlagen mit eingebauten Kammern für Flockungsbildung und Elektrokoagulation und dgl. Anwendung. Es unterliegt keinem Zweifel, daß unter den genannten Richtungen der Entwicklung und dem Einsatz der Dünnschichtabsetzanlagen die optimalen Konstruktionen solcher Anlagen und kombinierte Reinigungsanlagen die aussichtsreichsten Perspektiven haben. Es kann dabei die Entwicklung einer Typenreihe von Reinigungsanlagen für bestimmte Abwasserarten gewährleistet werden. Die Voraussetzungen für die Entwicklung des Dünnschichtabsetzverfahrens ergeben sich aus der Möglichkeit einer Intensivierung der üblichen Reinigungsanlagen und der Notwendigkeit, für eine Reihe von praktischen Fällen nichttypisierte Reinigungsanlagen zu betreiben. Man darf jedoch nicht außer acht lassen, daß eine Reihe Faktoren auf die Verbreitung des Dünnschichtverfahrens zunehmend wirkt. Zum erfolgreichen Entwerfen von Dünnschichtabsetzanlagen muß man über mathematische Modelle der Arbeit einer elementaren Absetzzone, der Flüssigkeitsverteilung in allen Absetzzonen sowie der Sedimentation der Schmutzstoffe und des Schlammeindickens verfügen.

Ausfällungsvorgänge in der elementaren Absetzzone (einem Rohr bzw. zwischen zwei Platten) sind recht eingehend untersucht worden. Und es gibt gegenwärtig Modelle, mit denen die Arbeit dieser Zonen beschrieben werden. Die Genauigkeit der Modelle, die für mit hohen Verunreinigungskonzentrationen belastete Abwässer vorliegen, ist jedoch nicht hoch.
Zu den am wenigsten untersuchten Aspekten der Arbeit von Dünnschichtabsetzanlagen gehört die Flüssigkeitsverteilung nach elementaren Absetzzonen. Die Schwierigkeiten liegen in den komplizierten Verteilungsvorgängen und sind durch eine große Anzahl der diese Vorgänge beeinflussenden Faktoren bedingt (Ausbildung und Maße der Dünnschichtbaugruppen, Wassereinlauf- und -abflußeinrichtungen, Anordnung aller Beimischungen, deren Konzentration usw.). Aus dem Gesagten geht hervor, warum bisher Modelle der Flüssigkeitsverteilungsvorgänge lediglich für Einzelfälle (bestimmte Absetzerkonstruktionen) ausgearbeitet werden konnten.

Die Erweiterung des Anwendungsgebietes der Dünnschichtabsetzanlagen wird auch dadurch eingeschränkt, daß die Kinetik der Ausfällung der Verunreinigung und des Schlammeindickens verschiedener Abwässer nicht ausreichend erforscht ist. Einer weiteren Vervollkommnung bedürfen konstruktive Lösungen des Einlaufs und Überlaufs, der Dünnschichtbaugruppen und anderer Elemente der Absetzanlagen.



Neuerungen

Die folgenden nachnutzbaren Neuerungen sind im Rahmen des Informationssystems Wissenschaft und Technik im zentralen Fonds gespeichert. Informationen hierzu erteilt die ZLID beim Institut für Wasserwirtschaft. Originaldokumentation können bei den jeweiligen Ursprungsbetrieben abgefordert werden.

4/2/80-1: Ermittlung der optimalen Ausstattung für den Aufbau einer fließenden Reparaturbrigade für die Instandhaltung bzw. Instandsetzung von Erdbau- und Transportkapazitäten (Reg.-Nr.: NVe 15/12/78), Ursprungsbetrieb VEB WAB Berlin

4/2/80-2: Zerkleinerungsgerät für Gasreinigermasse (Reg.-Nr.: NVe 15/23/78), VEB WAB Berlin

4/2/80-3: Rationalisierung des Abrechnungsaufwandes für die Herstellung von Abwasser-Hausanschlüssen durch Erarbeitung von innerbetrieblichen Komplexpreisen (Reg.-Nr.: NVe 15/26/78), VEB WAB Berlin

4/2/80-4: Kombiniertes Abzieh- und Abdrückgerät für Radnaben (LKW W 50 und LO) (Reg.-Nr.: NV 06/63/77), VEB WAB Cottbus

4/2/80-5: Rekonstruktion von Abwasserschächten im Grundwasser (Reg.-Nr.: NV 12/105/76), VEB WAB Dresden

4/2/80-6: Haltevorrichtung für die Bearbeitung von MS-Muttern 5/4" (Reg.-Nr.: NV 12/179/76, VEB WAB Dresden

4/2/80-7: Entwicklung eines auswechselbaren Schilderständers zur besseren Ausschilderung der Baustellen im öffentlichen Verkehrsbereich (Reg.-Nr.: NV 12/265/77), VEB WAB Dresden

4/2/80-8: Erarbeitung einer übersichtlichen Berichterstattung (Reg.-Nr.: NV 12/275/77), VEB WAB Dresden

4/2/80-9: Entwicklung einer automatischen Beleuchtung für Wassertransportanhänger (Reg.-Nr.: NV 12/17/78), VEB WAB Dresden)

4/2/80-10: Muffenaufschubgerät (Reg.-Nr.: NVe 05/9/75), VEB WAB Frankfurt (Oder)

4/2/80-11: Rohrbruchkupplung für PVC-Rohr NW 300 (Reg.-Nr.: NV 05/34/76), VEB WAB Frankfurt (Oder)

4/2/80-12: Rohrbruchkupplung für PVC-Rohr 90 × 9,6 (Reg.-Nr.: NV 05/38/76), VEB WAB Frankfurt (Oder)

Die Tschechoslowakische Sozialistische Republik, das Land mit hochentwickeltem Energiemaschinenbau, beherrscht nicht nur die Technologie für die Erzeugung von klassischen Dampf- und Wasserkraftwerken, sondern auch von Kernkraftwerken

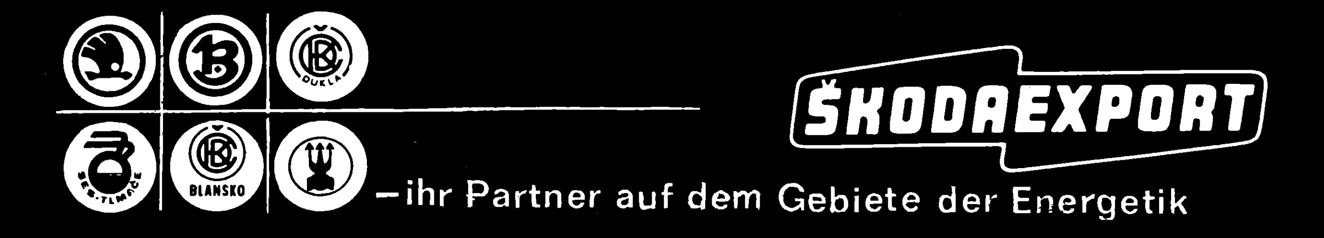
Das tschechoslowakische Außenhandelsunternehmen ŠKODAEXPORT liefert aus dem Produktionsprogramm der erstrangigen tchechoslowakischen Werke,

- **die ŠKODA-WERKE PLZEŇ**
- **die ERSTE BRNOER MASCHINENFABRIK**
- **die SLOWAKISCHE MASCHINENFABRIK SES TLMAČE**
- **das Konzernunternehmen ČKD DUKLA Praha**
- **das Werk ČKD BLANSKO**
- **und das KONZERNUNTERNEHMEN SIGMA**

für die im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) zusammengeschlossenen Länder

- Dampfkraftwerke, Fernheizkraftwerke, städtische Müllverbrennungsanlagen und Hochleistungsdampfkessel
- Wasserkraftwerke und Pumpspeicherwasserkraftwerke
- Einrichtungen für die Kernkraftwerke,
  zum Beispiel:
  - **Behälter für Kernreaktoren,** Typ VVER, das Konzernunternehmen Škoda Plzeň
  - **Volumkompensatoren** der Eisenwerke und Maschinenfabriken VÍTKOVICE
  - **Dampfseparatoren** der Slowakischen Maschinenfabriken SES Tlmače
  - **Armaturen und Einrichtungen für Fernbetätigung** des Konzernunternehmens ŠKODA Plzeň

ŠKODAEXPORT–113 32 Praha 1, Václavské nám. 56–Tschechoslowakische Sozialistische Republik



Reichelt, H.

Wissenschaftlich-technischer Fortschritt — komplexe Intensivierung — höhere Effektivität

WWT 30 (1980) 11, S. 363–365

Aus der Ansprache des Stellvertreters des Vorsitzenden des Ministerrates und Ministers für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Dr. *Hans Reichelt*, auf der wissenschaftlich-technischen Konferenz der Wasserwirtschaft in Leipzig am 18. Juni 1980.

Krippendorf, H.

Erschließung zusätzlicher Wasserressourcen durch Vervollkommnung und Breitenanwendung von Bewirtschaftungsmodellen

WWT 30 (1980) 11, S. 375–376

Diese Bewirtschaftungsmodelle beruhen auf dem Prinzip der detailierten Oberflächenwasserbilanzen. Sie stellen EDV-Programme für Großrechenanlagen dar, in denen die Versorgungsgebiete mit ihren natürlichen Wasserdargebot, den Wassernutzungen, den wasserwirtschaftlichen Anlagen und den Bedienungsvorschriften mathematisch formuliert sind.

Lösel, P.

Der Beitrag aus Forschung und Entwicklung für die Erhöhung der Verfügbarkeit der Wasserressourcen zur Sicherung einer stabilen Wasserversorgung der Volkswirtschaft

WWT 30 (1980) 11, S. 366–369

Der Autor erläutert anhand von Hauptforschungs- und Entwicklungsgebieten des Instituts für Wasserwirtschaft, wie auch künftig eine stabile Trink- und Betriebswasserversorgung der Bevölkerung, Industrie und Landwirtschaft sowie die entsprechende Abwasserbehandlung gewährleistet wird.

Bauer, K., Röbisch, D., Warnke, P.

Die Qualitätsbilanzregulierung als Beitrag zur intensiven Nutzung wasserwirtschaftlicher Grundfonds am Beispiel des Großen Müggelsees

WWT 30 (1980) 11, S. 379–381

Durch die Beeinflussung der Nährstoffzufuhr in den Großen Müggelsee soll versucht werden, die Planktonentwicklung zurückzudrängen, um die Versorgungssicherheit hinsichtlich der Qualität zu erhöhen. Dazu wurde am Beispiel des Großen Müggelsees eine Methode der Nährstoff- und Schwebstoffbilanzierung erarbeitet.

Löffler, H.

Ziele und Aufgaben zur Entwicklung neuer Verfahren und zur Leistungssteigerung von Wasserversorgung und Abwasserbehandlung

WWT 30 (1980) 11, S. 370–374

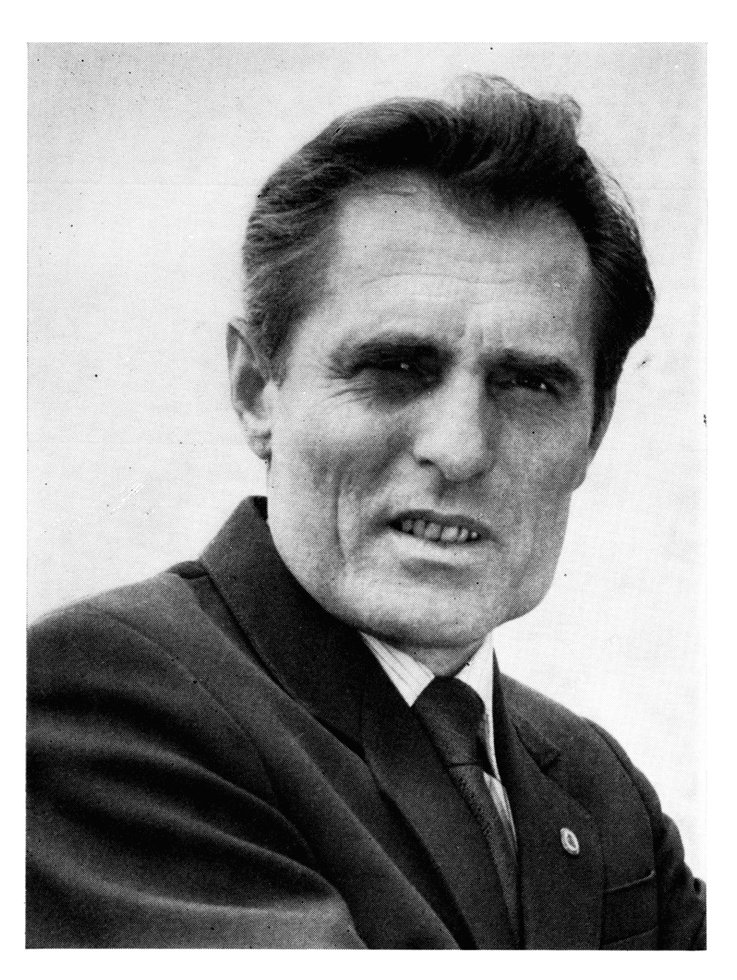
Der Autor gibt in seinem Beitrag einen kurzen Überblick über die aus den Entwicklungszielen abgeleitete Forschungsstrategie einschließlich der wichtigsten Schwerpunktaufgaben von Wissenschaft und Technik.

Huhn, W.

Ergebnisse und Tendenzen bei der Anwendung von Adsorbentien zur Aufbereitung gütegeminderter Rohwässer

WWT 30 (1980) 11, S. 384–385

Im Forschungszentrum Wassertechnik wird seit 1974 in Labor- und kleintechnischen Versuchen der Einsatz gekörnter Aktivkohle zur Trinkwasseraufbereitung untersucht. Adsorbentien werden als gekörnte Filtermaterialien besser ausgenutzt als bei der pulverförmigen Dosierung, da im Filterbett eine mehrfache Gleichgewichtseinstellung möglich ist, die adäquate Pulverdosis aber immer höher liegt.



Friedrich Kraft

Jahrgang 1931
Leiter der Abteilung
Einheitliches Meß- und Kontrollsystem (EKS)
der Wasserwirtschaft, im
Institut für Wasserwirtschaft, Berlin,
Außenstelle Magdeburg
Auftragsleiter des Ministeriums
für Umweltschutz und Wasserwirtschaft
für EKS

Seit 1974 zählt Genosse Kraft zu den Mitarbeitern des Instituts für Wasserwirtschaft. Vorher war er Leiter der Abteilung Wissenschaftsorganisation bzw. Direktor der Wasserwirtschaftsdirektion Untere Elbe Magdeburg. Von Hause aus ist Genosse Kraft Bauingenieur (Studium von 1950 bis 1953). 1977 beendete er ein Fernstudium an der Hochschule für Ökonomie in Berlin-Karlshorst als Diplom-Ökonom.

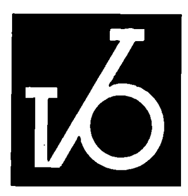
Die Erfüllung seiner Aufgaben als Abteilungsleiter EKS verlangt enge Kooperationsbeziehungen vor allem mit der geräteproduzierenden Industrie und den Technischen Hochschulen. Zu seiner Abteilung gehören 14 Mitarbeiter, die sich allesamt der Gewässerüberwachung und der Entwicklung des Wassermeßwesens verschrieben haben – Wasserwirtschaftler, Chemiker, Kybernetiker, technische Mitarbeiter, die sich genau wie ihr Abteilungsleiter den Aufgaben stellen und ihr Bestes geben. Anliegen aller ist es, die Überwachung der Gewässer und wasserwirtschaftlichen Anlagen durch moderne wasseranalytische Verfahren und leistungsfähige Meßeinrichtungen mit hohem Automatisierungsgrad entscheidend zu verbessern. Dazu dient u. a. die Wettbewerbsinitiative der Abteilung EKS in Vorbereitung des X. Parteitages, nach der eine Musteranlage zur weiteren Automatisierung von Kläranlagen in Leipzig-Wahren aufgebaut werden soll, und zwar in Kooperation mit dem Forschungszentrum Wassertechnik, Außenstelle Leipzig, und dem VEB GRW Teltow.

Langjährige unermüdliche Arbeit in der Wasserwirtschaft, aber auch hoher persönlicher Einsatz bei der Anwendung und beim Einsatz der Mikroelektronik zur weiteren Automatisierung wasserwirtschaftlicher Prozesse waren Anlaß zur Auszeichnung des Genossen Kraft mit dem Ehrentitel „Verdienter Wasserwirtschaftler der DDR" anläßlich des Tages der Werktätigen der Wasserwirtschaft am 21. Juni 1980. Er selbst hat das als hohe Anerkennung, aber auch als Ansporn für die Lösung weiterer wichtiger Aufgaben gewertet.

Nach seinem Achtstundentag befragt, war ein Lächeln die Antwort („Darüber schreiben Sie lieber nichts!"). Ja, die Bücher, die kommen leider zu kurz, denn auch die Familie braucht hin und wieder den Mann, den Vater. Wie gut, wenn die Ehefrau selbst berufstätig ist und weiß, daß man in bestimmten Situationen eben nicht auf die Uhr schauen kann. Und zu allem steuert er seine Fachkenntnisse als Bauingenieur in den Vorstandsberatungen und in der Fachkommission Bauwesen der Gemeinnützigen Wohnungsbaugenossenschaft bei. Daß es dort nicht nur Zeit, sondern auch Kraft braucht, ist angesichts unseres großartigen, aber eben noch nicht restlos erfüllten Wohnungsbauprogramms wohl anzunehmen. Auch die Parteileitung des IfW verlangt ihm einiges ab; denn auch dort im Magdeburger Institut steht die politische Massenarbeit, das Wirken um sozialistisches Bewußtsein, um Auslastung der Arbeitszeit, um die weitere Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen nach wie vor auf der Tagesordnung.

Friedrich Kraft ist einer der 15 Wasserwirtschaftler, die im Juni dieses Jahres zum ersten Mal den Ehrentitel „Verdienter Wasserwirtschaftler der DDR" erhielten. Redaktion und Beirat gratulieren ihm noch nachträglich sehr herzlich zu dieser hohen Auszeichnung. H. H.

Index 33 803



**VEB
Verlag für Bauwesen
Berlin**

Praktische Bauphysik

von Kurt Kleber

4., bearbeitete Auflage 1978, 312 Seiten mit 222 Abbildungen
und 78 Tabellen, Leinen, 23,– M
Bestellnummer: 561 849 6

Die 4. Auflage des Wissensspeichers „Praktische Bauphysik" entspricht den Forderungen der neuesten Vorschriften und vermittelt aktuelle wissenschaftlich-technische Erkenntnisse. Das Stoffgebiet wird im Komplex und im Detail übersichtlich dargestellt.

Das Werk enthält folgende Abschnitte:

– Feuchtigkeitsschutz
– Druckwasserhaltende Dichtungen
– Sickerwasserdichtungen
– Sperrmaßnahmen gegen Erdfeuchtigkeit
– Sperrmaßnahmen gegen Baufeuchtigkeit
– Schutzmaßnahmen gegen Witterungseinflüsse
– Schallschutz
– Erschütterungsschutz
– Wärmeschutz
– Holzschutz
– Bautechnischer Brandschutz
– Korrosionsschutz
– Übungen, Verzeichnisse.

Bitte richten Sie Ihre Bestellungen an den örtlichen Buchhandel

VEB Verlag für Bauwesen, DDR – 1080 Berlin, Französische Straße 13/14